Jürgen A. Schmidt

Lehrerhilfen im Mathematikunterricht

Eine Untersuchung der Rolle von Lehrerhilfen
für die Arbeit von Gymnasiallehrern bei der
Unterrichtsvorbereitung und Unterrichtsdurchführung

Diss. Tübingen
1984

Jürgen A. Schmidt

LEHRERHILFEN IM MATHEMATIKUNTERRICHT

Eine Untersuchung der Rolle von Lehrerhilfen für die Arbeit von Gymnasiallehrern bei der Unterrichtsvorbereitung und Unterrichtsdurchführung

Dissertation
zur
Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Sozialwissenschaft
in der Fakultät
für Sozial- und Verhaltenswissenschaften
der Eberhard-Karls-Universität Tübingen

1984

Gedruckt mit Genehmigung
der Fakultät für Sozial- und Verhaltenswissenschaften
der Universität Tübingen

Hauptberichterstatter: Prof. Dr. Klaus Giel
Mitberichterstatter: Prof. Dr. Doris Knab
Dekan: Prof. Volker Rittberger, Ph.D.

Tag der mündlichen Prüfung: 7. August 1984

Ernst Klett Verlag, Stuttgart

INHALTSVERZEICHNIS

LEHRERHILFEN IM MATHEMATIKUNTERRICHT

Eine Untersuchung der Rolle von Lehrerhilfen für die Arbeit von Gymnasiallehrern bei Unterrichtsvorbereitung und Unterrichtsdurchführung

VORWORT 7

1 EINLEITUNG 9

2 ZUR PLANUNG UND DURCHFÜHRUNG VON MATHEMATIKUNTERRICHT 13

21 Vorbemerkungen 13
211 Zur Begründung der Vorgehensweise 13
212 Zur Absicht dieses Kapitels 15

22 Bedingungen der Unterrichtsstunde für den Lehrer 16
221 Übersicht 16
222 Thematische Bedingungen und ihre Auswirkungen auf den Lehrer 18
223 Das Schulbuch als schulinterne Bedingung 24
224 Der Einfluß schulorganisatorischer Bedingungen 29
225 Weitere Bedingungen 31

23 Phasen im Ablauf von Unterrichtsstunden 32
231 Zum Ablauf von Unterrichtsstunden 32
232 Hausaufgabenbesprechung 33
233 Wiederholung 34
234 Erarbeiten des neuen Stoffinhaltes 34
235 Übungen 35
236 Stellen von Hausaufgaben 37

24 Zeitpunkte für Unterrichtsvorbereitungen 38
241 Information zu Beginn des Schuljahres 39
242 Längerfristige Planung größerer Unterrichtsabschnitte 4o
243 Kurzfristige Unterrichtsvorbereitung 41
244 Unterrichtsplanung im Unterricht selbst 44

25 Arbeitshilfen zur Vorbereitung und Durchführung von Unterricht 46

3 LEHRERARBEITSMATERIALIEN IM MATHEMATIKUNTERRICHT 48

31 Vorbemerkung 48

32 Klassifizierung von Lehrerarbeitsmaterialien 48
321 Übersicht 48
322 Erläuterungen und Beispiele 5o
3221 Handwerkszeug des Mathematiklehrers 5o
3222 Schülermaterialien 51
3223 Elternmaterialien 54
3224 Lehrermaterialien 55
323 Eingrenzung 57

33 Lehrerhilfen 58
331 Zur Bedeutung von Lehrerhilfen für die Arbeit des Lehrers 58
332 Lehrbuchunabhängige Lehrerhilfen 61
333 Arten lehrbuchabhängiger Lehrerhilfen 63
3331 Lösungshefte 64
3332 Konzeptionsbeschreibungen 64
3333 Lehrerbände 65

34 Beispiele für Lehrerhandbücher 67
341 Kurzbeschreibungen 67
342 Beispiele: Zur allgemeinen Information 68
343 Beispiele: Zur Hilfe bei der Vorbereitung 72
344 Beispiele: Zur Verwendung im Unterricht 75

35 Die Lehrerbände von Gamma 77
351 Zur Konzeption des Unterrichtswerkes Gamma 77
352 Die Konzeption der Lehrerbände von Gamma 8o

36 Probleme bei der Entwicklung von Lehrerhandbüchern 89
361 Unbekannte Erwartungen der Lehrer 89
362 Unbekannter Einsatz durch die Lehrer 9o
363 Lehrerbandeffekt 9o
364 Lehrbucheffekt 93
365 Allgemeine Zielsetzung der Arbeit 94

4 ENTWICKLUNG UND DURCHFÜHRUNG DER BEFRAGUNG 95

41 Vorbemerkung 95

42 Ziele der Befragung 95
421 Hauptziele der Befragung 95
422 Anforderungen und Wünsche an Lehrerhilfen 97
4221 Vorbemerkung 97
4222 Übersicht 97
4223 Erläuterung der Übersicht 99
4224 Abhängigkeiten 1o7
4225 Untersuchungsziele A 1o9
423 Einsatz von Lehrerhilfen 111
4231 Zeitpunkte für den Einsatz von Lehrerhilfen 111
4232 Gründe für die Nichtverwendung von Lehrerhilfen 114
4233 Untersuchungsziele B 117
424 Allgemeine Ziele C 118
4241 Lehrerbandeffekt 118
4242 Lehrbucheffekt 118
4243 Klassenstufeneffekt 119
4244 Lehrergruppeneffekte 12o
425 Weitere Ziele der Befragung D 123
4251 Beurteilung der Gamma-Lehrerbände 123
4252 Beurteilung des Unterrichtswerkes Gamma 124
4253 Verwendung von weiteren Lehrermaterialien 124
4254 Verwendung weiterer Medien 125

43 Zur Konstruktion der Items 126
431 Vorbemerkung 126
432 Gliederung des Fragebogens 127
433 Beschreibung der Items 128
4331 1. Bereich: Angaben zur Person 128
4332 2. Bereich: Lehrerhilfen 129
4333 3. Bereich: Gamma allgemein 132
4334 4. Bereich: Gamma-Lehrerbände 134
4335 5. Bereich: Fach-didaktische Literatur 137
434 Zusammenfassung: Zuordnung der Items zu den Untersuchungszielen 138

44 Zielgruppe der Befragung 141

5 AUSWERTUNG DER BEFRAGUNG 143

51 Zur Repräsentativität der Befragung 143

511 Probleme 143
5111 Zufallsstichprobe 143
5112 Repräsentativität 145
5113 Verlagsdaten 146
5114 Zusammenfassung 147
512 Zur Darstellung und Erläuterung der Daten 148
5121 Hypothesenprüfung 148
5122 Beispiele für die Auswertung 149
513 Lehrerdaten 157
5131 Vorbemerkung 157
5132 Bundesländer 157
5133 Geschlecht 16o
5134 Alter 161

52 Auswertung der Items und Erläuterungen 164

521 Merkmalgruppen 164
5211 Bundesland, Geschlecht, Alter 164
5212 Gamma-Benutzer 164
5213 Eingeführtes Unterrichtswerk in Klasse 7 167
5214 Klassenstufe 171
5215 Zusammenfassung 172

522 Lehrerhilfen 173
5221 Inhalte bei Lehrerhilfen 173
5222 Verwendung von Lehrerhilfen 182
5223 Nichtverwendung von Lehrerhilfen 19o
5224 Arten von Lehrerhilfen 195
5225 Zusammenfassung 2o2

523 Gamma 2o4
5231 Das Unterrichtswerk Gamma 2o4
5232 Arbeitsmaterialien 21o
5233 Zusammenfassung 213

524 Gamma-Lehrerbände 214
5241 Beurteilung der Lehrerbände 214
5242 Eignung der Lehrerbände 215
5243 Inhalte der Lehrerbände 218
5244 Zusammenfassung 227

525 (Fach-)Didaktische Literatur 228
5251 Studienbücher Mathematik 228
5252 Schriftenreihe "Der Mathematikunterricht" 231
5253 Weitere mathematisch-didaktische Zeitschriften 234
5254 Nichtbenutzer von Lehrerhilfen 235
5255 Zusammenfassung 238

526 Buchversand 238

6 ERGEBNISSE DER BEFRAGUNG 242

61 Vorbemerkungen 242

62 Ergebnisse: Anforderungen und Einsatz von Lehrerhilfen 243

621 Fast alle Lehrer verwenden Lehrerhilfen 243
6211 Hauptinformationsmittel: Lehrerhandbücher zu Unterrichtswerken 243
6212 Verwendungshäufigkeit von Lehrerhilfen ungeklärt 243

622 Verbreitetster Lehrerwunsch sind integrierte Schüler-Lehrerbände 244
6221 Lehrerbände sind die bevorzugte Art von Lehrerhilfen 244
6222 Integrierte Lehrerbände werden bevorzugt 246

623 Fast alle Lehrer fordern methodische Erläuterungen 246
6231 Lehrer fordern vor allem methodisch-didaktische Hinweise und Aufgabenlösungen 246
6232 Lösungshefte bieten zuwenig Information 25o

624 Lehrerhilfen werden insbesondere zur Vorbereitung, weniger im Unterricht verwendet 25o
6241 Lehrerhilfen werden besonders zur abschnittsweisen Vorbereitung verwendet 251
6242 Verwendbarkeit der Inhalte je nach Zweck verschieden 251
6243 Einsatz im Unterricht besonders zur Überprüfung von Schülerlösungen 254
6244 Zusammenfassung 254

625 Lehrer schätzen knappe Texte 255

626 Auch routinierte Lehrer verwenden Lehrerhilfen 255

627 Weitere Ergebnisse 256

628 Zusammenfassung 257

63 Ergebnisse: Effekte 258

631 Lehrerbandeffekt: Verschiedene Einflüsse nachweisbar 258
6311 Vorbemerkungen 258
6312 Positive Einstellung zum Schulbuch durch Lehrerband verstärkt 259
6313 Lehrerbandbenutzer bereiten sich umfassender vor 262
6314 Angebote werden angenommen 264
6315 Zusammenfassung 266

632 Lehrbucheffekt: Kein Einfluß nachweisbar 267

633 Klassenstufeneffekt: Erwartungen unabhängig von Klassenstufe 27o

634 Altersgruppen: Jüngere Lehrer interessierter an didaktisch-methodischen Informationen 273

635 Bundesländer: Keine Unterschiede nachweisbar 276

636 Geschlecht: Lehrerinnen konkreter vorbereitet 277

637 Zusammenfassung 278

7 FOLGERUNGEN 28o

71 Vorbemerkungen 28o

72 Lehrerverhalten bei Unterrichtsvorbereitung und Unterrichtsdurchführung 28o
721 Übersicht 28o

722 Hilfsmittel bei der Unterrichtsvorbereitung 282
7221 Das eingeführte Schulbuch und das zugehörige Lehrerhandbuch 282
7222 Fachdidaktische Literatur 283
7223 Andere Unterrichtswerke 286
7224 Sonstige Hilfsmittel 288
7225 Zusammenfassung 288

723 Arten der Unterrichtsvorbereitung 289
7231 Übersicht 289
7232 Grobe Vorbereitung 291
7233 Umfassendere Vorbereitung 293
7234 Lehrbuchabhängige Vorbereitung 293
7235 Nicht-Vorbereitung 294
7236 Planung zu Schuljahresbeginn 294
7237 Zusammenfassung 295

724 Informationsbedarf bei der Unterrichtsvorbereitung 297
7241 Informationsbedarf aus Lehrerhilfen 297
7242 Vorbereitungsart und Informationsbedarf 298
7243 Vorbereitete Unterrichtsphasen 3o6
7244 Zusammenfassung 3o7

725 Informationsbedarf im Unterricht 3o9

726 Zusammenfassung 311

73 Zwei Aspekte zum Selbstverständnis von Mathematiklehrern 312

731 Vorbemerkung 312

732 Diskrepanz zwischen Wunsch und Wirklichkeit 312

733 "Pädagogische Freiheit" 315

74 Offene Fragen 318

741 Zur Unterrichtsvorbereitung 318

742 Zur Rolle von Lehrerhilfen 319

8 ZUSAMMENFASSUNG: DIE ROLLE VON LEHRERHILFEN FÜR DIE ARBEIT VON MATHEMATIKLEHRERN AN GYMNASIEN 321

9 LITERATUR 326

10 ANHANG: FRAGEBOGEN 335

VORWORT

Die Haupttätigkeiten eines Lehrers sind zweifellos die Planung und Durchführung von Unterricht. Während im Bereich der erziehungswissenschaftlichen Forschung und der Fachdidaktik eine große Zahl von Unterrichtsvorbereitungstheorien und -Modellen, Didaktiken und Methodiken existieren, die dem Lehrer Vorschläge machen, wie er seinen Unterricht planen und durchführen sollte, gibt es dagegen nur sehr wenige Arbeiten, die sich mit dem tatsächlichen Verhalten der Lehrer bei der Unterrichtsplanung und -durchführung befassen. So stellen z.B. DICHANZ und MOORMANN fest, daß "Ungewissheit darüber (besteht), mit welchen Planungszielen, in welcher Weise und unter Benutzung welcher Hilfsmittel Lehrende sich auf ihre typischste Tätigkeit, das Unterrichten, vorbereiten." (DICHANZ/MOORMANN 198o, S. 9) [1)]

Nun ist durch die Untersuchung von OEHLSCHLÄGER (1978) bekannt, daß Lehrerhandbücher zu Unterrichtswerken neben den Schulbüchern die meistverwendeten Arbeitsmittel zur Unterrichtsplanung und -Durchführung darstellen. Jedoch: "Was in ihnen (den Lehrerhandbüchern) stehen soll, und wie es so kodifiziert werden soll, daß es vom Lehrer als Anregung, Angebot, Hilfe und Herausforderung, nicht aber als Entmündigung, Präskription, Überforderung und für die eigene Praxis belanglos, weil etwa zu theoretisch oder zu aufwendig, wahrgenommen wird, darüber ist wenig bekannt." (SCHÖLER 1982, S. 83).

Mit der vorliegenden Arbeit soll deshalb versucht werden, diese beiden miteinander verbundenen Aspekte, das tatsächliche Verhalten der Lehrer bei der Unterrichtsvorbereitung und die Anforderungen an Lehrerhilfen, wie sie aus der Praxis der täglichen Arbeit mit ihnen als geeignet empfunden werden, in einigen Punkten zu beleuchten.

1) vgl. auch LOSER/TERHARDT (1979), BROMME/SEEGER (1979),u.a.

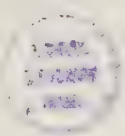
Die dieser Arbeit zugrundeliegende Befragung von ca. 2.3oo Mathematiklehrern an Gymnasien wurde 198o im Rahmen meiner Tätigkeit als Redakteur für Mathematik im Ernst Klett Verlag, Stuttgart, durchgeführt. Herr Prof.Dr. H.WALZ, Weingarten, der Anfang 1981 von der Befragung erfahren hatte, hat mich dazu angeregt, die Ergebnisse wissenschaftlich auszuwerten. Herrn Prof.Dr.K.GIEL, Tübingen, danke ich für die intensive Betreuung, für vielfältige Anregungen und Ermutigungen. Außerdem stand mir Herr Prof.Dr.H.-J.VOLLRATH, Würzburg, mit Rat und Tat zur Seite.

Nicht unerwähnt lassen möchte ich die Herren Prof.Dr.BIERMANN (Münster), Dr. HAYEN (Oldenburg), Prof.Dr.SCHWARTZE (Gießen) und Prof.Dr. WEIDIG (Landau), die mich in meiner Arbeit bestärkt und unterstützt haben. Allen möchte ich herzlich danken.

1 EINLEITUNG

1. Voraussetzung für das Unterrichten in der Klasse ist die Kompetenz des Lehrers. Sie wird sowohl in fachlicher als auch in pädagogischer Hinsicht grundsätzlich durch eine entsprechende Ausbildung erworben, die sich mehr oder weniger konkret an der Unterrichtspraxis orientiert. Diese Kompetenz ist jedoch von eher globaler Art - sie beinhaltet zwar den Überblick über das Fachgebiet, die Prinzipien unterrichtlichen Handelns, grundsätzliche pädagogische und psychologische Einsichten, dagegen nicht unbedingt die ständige Präsenz von Detailkenntnissen fachlicher Art oder von speziellen, den Sach- oder Klassensituationen adäquaten didaktisch-methodischen Aspekten des Unterrichtens. Zwar ist das Unterrichten nicht nur die Wiedergabe von kanonisiertem Wissen, das man erwirbt, sondern ganz wesentliches etwas Schöpferisches. Gerade deshalb und weil die Beziehung zwischen Schülern, Lehrern und den Unterrichtsinhalten immer wieder neuartig ist, müssen Spezialkenntnisse, die sich im Extremfall auf eine einzige Unterrichtsstunde beziehen, stets durch individuelle Vorbereitungsarbeit von jedem Lehrer erarbeitet und in das persönliche, den eigenen methodischen Vorstellungen entsprechende Handlungsschema eingebettet werden.

Für diesen Zweck, die konkrete Erarbeitung von Unterrichtsinhalten und -Methoden, stehen dem Lehrer eine Reihe von Arbeitshilfen und Informationsmittel zur Verfügung. Zum einen sind dies Materialien über Unterrichtsvorbereitung, also Modelle und Vorschläge dazu, in welcher Form und Reihenfolge, nach welcher Methode, mit welchem Ziel usw. die konkrete Unterrichtsvorbereitung ablaufen könnte. Zum andern können vom Lehrer solche Materialien zu Rate gezogen werden, die sich direkt zur Vorbereitung eignen, also z.B. Fachliteratur, Schulbücher, Lehrerhandbücher, usw.



Alle diese verschiedenen Materialien haben letztlich die Funktion, dem Lehrer Anregung oder Hilfestellung für die Durchführung seines Unterrichts zu geben, wobei das Schwergewicht dabei nicht auf der Befähigung zum Unterrichten liegt, sondern das Schwergewicht ist auf die Optimierung des Unterrichts im weitesten Sinne gerichtet. Damit ist nicht nur die Verbesserung der sachlichen oder schülerbezogenen Qualität des Unterrichts angesprochen, sondern auch beispielsweise die Vergrößerung der Flexibilität bezüglich vorgegebener Rahmenbedingungen, die stärkere Beachtung und Einbeziehung von Ergebnissen und Entwicklungen aus dem Bereich der Pädagogik und Fachdidaktik, die Erzeugung kritischer Distanz zur eigenen Unterrichtspraxis, und vieles mehr.

Wenn auch die Optimierung des Unterrichts Ziel aller Arten von Vorbereitungs- und Unterrichtshilfen ist, so ist damit natürlich noch nicht gesagt, daß dieses Ziel durch den Lehrer realisiert werden kann. Dazu sind eine Reihe von Voraussetzungen nötig, die an die Arbeitshilfen gestellt werden müssen, z.B. Durchschaubarkeit, Realitätsnähe, Sachbezug, usw. Daneben scheint es wichtig zu sein, daß sie dazu beitragen können, den Arbeitsaufwand des Lehrers zu reduzieren. Nicht zuletzt müssen Arbeitshilfen zum Zeitpunkt des Einsatzes auch präsent sein, wie sonst könnten sie zur Optimierung des Unterrichts beitragen. Anders ausgedrückt: Arbeitshilfen, die zur Optimierung des Unterrichts geeignet sein sollen, müssen einen bestimmten Grad von Praxisrelevanz aufweisen, um diese Funktion erfüllen zu können.

Die Beurteilung der Praxisrelevanz von solchen Materialien läßt sich nun prinzipiell auf zwei Arten durchführen. Zum einen könnte man einen theoretischen Ansatz wählen und etwa einen Kriterienkatalog entwickeln, mit dessen Hilfe die Materialien untersucht werden. Zum anderen kann die Praxisrelevanz der diversen Materialien auf der Basis des tatsächlichen Verhaltens der Lehrer

beurteilt werden. Dieser Weg wird in der vorliegenden Arbeit verfolgt.

Da es dazu allerdings notwendig ist, die Praxis zu kennen, beginnt diese Arbeit mit der Beschreibung der realen Situation des Mathematikunterrichts an Gymnasien (Kapitel 2). Dabei wird insbesondere versucht, die Bedingungen, unter denen ein Lehrer zu arbeiten hat und die ihn beeinflussen, als Grundlage für seine Handlungsmöglichkeiten zu charakterisieren. Danach werden die verschiedenen Typen von Lehrermaterialien vorgestellt und es wird versucht, sie bezüglich ihrer Praxisrelevanz zu beurteilen (Kapitel 3). Dazu lassen sich zwei Aspekte, ein qualitativer und ein quantitativer Aspekt, betrachten. Der qualitative Aspekt begründet die Beurteilung der Praxisrelevanz auf die Ansprüche der Lehrer, wie sie sie an ihren Unterricht und den damit verbundenen Vorstellungen zur Vorbereitungstätigkeit haben. Anders ausgedrückt: ein bestimmtes Verhalten bei der Arbeit erfordert entsprechende Materialien, die dieses Verhalten stützen, verändern oder erleichtern, je nach der individuellen Zielsetzung des einzelnen Lehrers. Der quantitative Aspekt geht dagegen von der - vielleicht oberflächlichen, sicherlich jedoch realistischen - Annahme aus, daß Materialien, die häufig Verwendung finden, den Lehrern praxisrelevanter erscheinen und es damit auch sind, als solche, die wenig benutzt werden.

Beide Aspekte führen zu der Vermutung, daß unter allen Lehrerinformationsmaterialien spezielles Lehrerbegleitmaterial, wie es zu Schulbüchern angeboten wird, als besonders praxisrelevant betrachtet wird.

2. Grundlage und Anlaß für die vorliegende Arbeit ist eine empirische Untersuchung über die Erwartungen von Gymnasiallehrern bezüglich Lehrerhilfen. Dazu wurden knapp 2.3oo Mathematiklehrer an Gymnasien aus 4 Bundesländern

befragt. Die Untersuchung wurde im Jahre 1980 auf Vorschlag des Verfassers im Rahmen der Tätigkeit im Ernst Klett Verlag mittels Fragebogen [1] durchgeführt. Allgemeine Zielsetzung für die Befragung war dabei insbesondere, Aussagen von Lehrern zu erhalten, mit dem Zweck, Lehrerhilfen optimaler den Bedürfnissen der Lehrer anzupassen.

Durch diese Zielsetzung werden Erwartungen der Lehrer bekannt, aus deren Kenntnis heraus Schlüsse gezogen werden können auf das reale Verhalten der Lehrer bei ihrer Arbeit. Dabei ergeben sich aus einer Reihe von Erwartungen - z.B. dann, wenn sie bisher noch nicht erfüllt worden sind - Hinweise auf gewisse Unsicherheiten in ihrer Arbeit als Lehrer und damit auch auf ihr Selbstverständnis.

Der empirische Teil beginnt mit der Beschreibung der konkreten Einzelziele der Befragung (Kapitel 4). Hauptziele dabei sind die Fragen nach den Anforderungen oder Wünschen, die Mathematiklehrer an Lehrerhilfen haben sowie nach ihrer tatsächlichen Verwendungsweise bei Unterrichtsvorbereitung und im Unterricht. Nach Erläuterungen zur Konstruktion des Fragebogens, zur Durchführung und zur Repräsentativität wird (in Kapitel 5) die eigentliche Auswertung vorgenommen, wobei bei der Darstellung besonderer Wert auf Übersichtlichkeit der Daten gelegt wurde. Den Abschluß des empirischen Teils bildet dann die zusammenfassende Beschreibung der Ergebnisse (Kapitel 6).

3.Im letzten Teil dieser Arbeit wird u.a. versucht, aus den im empirischen Teil gewonnenen Erkenntnissen Rückschlüsse zu ziehen auf das Lehrerverhalten bei Unterrichtsvorbereitung und -Durchführung, wobei insbesondere der Informationsbedarf der Lehrer im Vordergrund des Interesses steht (Kapitel 7). Abschließend wird dann (in Kapitel 8) zusammenfassend die Rolle von Lehrerhilfen für die Arbeit von Mathematiklehrern an Gymnasien beschrieben.

1) vgl. Anhang

2 ZUR PLANUNG UND DURCHFÜHRUNG VON MATHEMATIK-UNTERRICHT

21 Vorbemerkungen

211 Zur Begründung der Vorgehensweise

In der Lehrerausbildung ist die Tradition ungebrochen, auf der Grundlage der gängigen didaktischen Modelle [1] die Lehrer für ihre zukünftige Arbeit als Planer von Unterricht und darin Handelnde auszubilden [2]. Diese Modelle sind für die Einübung der Techniken der Unterrichtsarbeit und dafür, den mit Unterricht verbundenen Bewußtseinsprozess in Gang zu setzen, mit Sicherheit sehr wertvoll [3]. Ob sie jedoch für die alltägliche Arbeit des Lehrers bei Planung und Durchführung seines Unterrichts von konkreter Bedeutung sein kann, darf bezweifelt werden [4]: So bieten sie beispielsweise wenig oder keine Hilfe für die zwar tagtäglich wiederkehrende, aber dennoch höchst individuelle Situation an, wenn der Lehrer spätestens vor der Tür des Klassenzimmers, in dem er die nächste Unterrichtsstunde halten muß, die Bedingungen für diese Stunde und die Gegebenheiten in dieser Klasse rekapituliert.

Diese Bedingungen und Gegebenheiten, die der Lehrer in der Unterrichtsstunde antrifft, stoßen auf die Dispositheit des Lehrers für diese Stunde, z.B. in Bezug auf seine inhaltlichen Zielsetzungen, seine Sachkenntnis, seine Bereitschaft zum Einsatz des Schulbuches oder anderer Medien, oder auch seine Anforderungen an das Leistungsniveau der Schüler.

1) Modell der bildungstheoretischen Didaktik von KLAFKI u.a., dem der lehrtheoretischen oder entscheidungstheoretischen Didaktik von HEIMANN/OTTO/SCHULZ, dem Modell lernzielorientierter Unterrichtsvorbereitung von MAGER, MÖLLER,PETERßEN oder einem daraus abgeleiteten Modell, beschrieben z.B. in DICHANZ/MOORMANN (198o), MEYER (1981)
2) vgl. LOSER (1979)
3) vgl. z.B. BROMME/SEEGER (1979) S. 1o3
4) vgl. GEIßLER (1979),BROMME/SEEGER (1979),LOSER (1979),u.v.a.

Geht man von der Hypothese aus, daß die Disponiertheit des Lehrers nicht immer mit den gegebenen Bedingungen der Unterrichtsstunde (US) in Einklang steht,so kann man Unterrichtsvorbereitung verstehen als Handlung des Lehrers, diesen Einklang zum Zwecke einer mindestens ordentlichen schüler- [5] und sachangemessenen US herzustellen.

Eine Unterrichtsstunde im Fach Mathematik läuft üblicherweise in den drei Phasen Hausaufgabenkontrolle und Wiederholung, Behandlung des anstehenden Themas, Übung des Behandelten ab [6], wobei für die Stoffinhalte und die Aufgabenstellung das Lehrbuch die zentrale Basis darstellt [7]. Diese Phasen beanspruchen unterschiedliche Vorbereitungsarbeit je nach den dafür gegebenen Bedingungen. So kann z.B. der zu behandelnde Stoff vom routinierten Lehrer dadurch ins Gedächtnis gerufen werden, daß er einen Blick auf die Überschrift des Lehrbuchkapitels wirft, während etwa die durchzuführende Hausaufgabenkontrolle im allgemeinen die Kenntnis der Aufgabenlösungen erfordert, was dann zu einer zeitlich aufwendigen und nicht kurzfristig vor Unterrichtsbeginn zu erledigenden Arbeit wird, wenn keine entsprechenden Lösungshefte zur Verfügung stehen.

Diese beiden Beispiele sollen andeuten, daß Unterrichtsvorbereitung je nach vorgegebener Bedingung zu verschiedenen Zeitpunkten erledigt werden kann, wobei diese Zeitpunkte teilweise davon abhängig sind zum einen von der Disponiertheit des Lehrers (etwa, weil seine zu geringe Stoffkenntnis es erforderlich macht, sich ausführlich damit auseinanderzusetzen), zum anderen von dem Vorhandensein von entsprechenden Hilfsmitteln (etwa Lösungsheften).

5) Dieser Aspekt wird im folgenden nicht weiter verfolgt. Welche Bedeutung er selbstverständlich dennoch für die Betrachtung unterrichtlicher Vorgänge hat, darauf weist z.B. SCHANNE (1981) hin.
6) vgl. HOPF (198o) S. 157 ff.
7) Zur Rolle des Schulbuches im Mathematikunterricht vgl. die Literaturangaben bei Abschnitt 223.

212 Zur Absicht dieses Kapitels

In diesem einleitenden Kapitel soll das Umfeld beschrieben werden, in dem die Mathematiklehrer an Gymnasien bezüglich Unterrichtsvorbereitung und -durchführung stehen. Es soll deutlich werden, was Lehrer überlegen und erarbeiten müssen, um Unterrichtsstunden vernünftig halten zu können, und wann, bei welcher Gelegenheit und mit welchen Zielen dies sachgerecht erledigt werden kann. Dabei soll insbesondere herausgestellt werden, daß dazu Hilfsmittel einerseits notwendig sind, um diese Arbeiten überhaupt ausführen zu können, daß andererseits durch die Verwendung von Hilfsmitteln die Arbeiten und Überlegungen angeregt und erleichtert, aber auch zeitlich verringert oder verschoben werden können.

Im Sinne der obigen Vorbemerkungen werden deshalb im folgenden Abschnitt die Bedingungen der Unterrichtsstunde, wie sie sich in der täglichen Praxis für den Lehrer darstellen, erläutert und mit den Handlungsmöglichkeiten, wie sie sich aus der Disponiertheit des Lehrers ergeben, in Beziehung gesetzt.

Danach werden die Phasen der Unterrichtsstunde im Mathematikunterricht beschrieben und die dafür bestehenden Bedingungen als Aktionsmöglichkeiten für Vorbereitung dargestellt.

Unter der Überschrift Zeitpunkte für Unterrichtsvorbereitung wird dann zusammengefaßt, was vom Lehrer zu den verschiedenen Phasen der Unterrichtsstunde an Vorwissen zu welchen Zeitpunkten bereitgestellt werden kann bzw. sollte.

Welche Rolle dabei Lehrerhilfen spielen können, wird im letzten Abschnitt dieses Kapitels angesprochen.

22 Bedingungen der Unterrichtsstunde für den Lehrer

221 Übersicht

Jede Unterrichtsstunde ist in vielfältiger Weise durch innere und äußere Bedingungen gekennzeichnet [1]. Eine Reihe solcher Bedingungen sind so selbstverständlich, daß sie für den Lehrer zu keiner weiteren Überlegung Anlaß bieten: eine Unterrichtsstunde findet(mit seltenen Ausnahmen) in einem Klassenraum statt, der sich in einem Schulgebäude befindet; das Fachgebiet der Unterrichtsstunde ist klar durch den Stundenplan festgelegt; die Schüler besitzen alle Schreibzeug, Hefte und Bücher;usw.

Neben diesen für den Lehrer im Normfall irrelevanten Gegebenheiten können für die Arbeit des Lehrers jedoch folgende Arten von Bedingungen eine bedeutsame Rolle spielen:

1. Thematische Bedingungen
Hierbei handelt es sich um solche Vorgaben, die mit dem zu behandelnden Stoff in Beziehung stehen. In jeder US ist ein bestimmter Stoff zu behandeln; dieser Stoff ist nicht völlig frei durch den Lehrer wählbar: er hängt ab z.B. von dem in den vorhergehenden Stunden behandelten Stoff, von den verwendeten Methoden, von den inhaltlichen Zielsetzungen, von den Anforderungen an das Leistungsniveau, nicht zuletzt auch von den Stoffkenntnissen der Schüler.

2. Schülerbezogene Bedingungen
Jeder Lehrer kennt die Situation, daß sich Klassen in Bezug auf Disziplin, Lernbereitschaft, "Intelligenz", usw. unterscheiden. Darauf muß er sich einstellen. Auch auf die Klassengröße, das Alter, Geschlecht oder die soziale Umwelt [2] der SChüler hat er keinen Einfluß, wiewohl diese

1) vgl. z.B. HOPF (1980) S. 117 ff.
2) vgl. FLITNER (1974)

Gegebenheiten durchaus seinen Unterricht beeinflussen können [3].

Obwohl es sich hierbei um solche Bedingungen handelt, die die Lehrer oft intensiv beschäftigen, soll im folgenden dieser Aspekt nicht weiter verfolgt werden, da es sich um eine allgemeine pädagogische Problematik handelt, die den Rahmen dieser auf den Mathematikunterricht bezogenen Arbeit sprengen würde.

3. Schulinterne Bedingungen

Konkret für die einzelne US relevante Bedingungen, mit denen der Lehrer zu leben und auf deren Basis er zu arbeiten hat, sind auch solche, die auf Schulebene geregelt werden. Hier ist vor allem das an der Schule eingeführte Unterrichtswerk zu nennen, das im Mathematikunterricht weitgehend für die Arbeit bestimmend ist. Auch Absprachen etwa im Rahmen von Fachkonferenzen beeinflussen die Arbeit des Lehrers mit.

Daneben können aber auch Bedingungen, die auf die Stundenplangestaltung zurückzuführen sind, eine wichtige Rolle spielen: ob der Unterricht oft als Doppelstunde, als erste oder letzte US, nach Sportunterricht usw. stattfindet, hat der Lehrer nicht in der Hand und muß in seine Überlegungen miteinbezogen werden.

Ein weiterer Aspekt ist die Ausstattung der Schule mit Medien und mit Geräten, z.B. Overheadprojektoren, Kopiergeräte, Computer usw. Diese Ausstattung bestimmt maßgebend die Einsatzmöglichkeiten: nichtvorhandene Geräte können nicht eingesetzt werden, für vorhandene Medien und Geräte muß überlegt werden, ob und wie sie einsetzbar sind.[4]

3) vgl. DICHANZ/HAGE (1979) S. 423
4) vgl. NIEMANN (197o)

4. Schulorganisatorische Bedingungen

Eine Reihe von allgemeineren Bedingungen sind zwar nicht direkt für die einzelne Unterrichtsstunde relevant, sie sind jedoch bei der Gestaltung und Organisation von Unterrichtssequenzen wirksam. Es handelt sich dabei insbesondere um den Lehrplan, der bei vorgegebenem Stundendeputat in einer bestimmten Klassenstufe oder einem bestimmten Kursniveau zu verwirklichen ist.

Daneben sind Lehrer grundsätzlich verpflichtet, die Leistungen der Schüler zu bewerten; Basis für die Notengebung sind im Mathematikunterricht neben mündlichen Leistungen die Klassenarbeiten, deren Anzahl verbindlich vorgeschrieben ist.

Alle diese Bedingungen, die Einfluß haben auf jede einzelne Unterrichtsstunde müssen vom Lehrer beachtet werden und mit seinen persönlichen Absichten, Meinungen und Kenntnissen in Einklang gebracht werden. Welche Probleme dabei entstehen können, soll in den folgenden Punkten angedeutet werden. Dabei werden, dem Rahmen der Arbeit entsprechend, nur solche Zusammenhänge angesprochen, die speziell den Mathematikunterricht betreffen. Das entspricht im übrigen auch dem Selbstverständnis der Mathematiklehrer, bei denen die Dominanz fachlicher Aspekte besonders ausgeprägt zu sein scheint [5].

222 Thematische Bedingungen und ihre Auswirkungen auf den Lehrer

Im Mathematikunterricht (=MU) werden mathematische Inhalte erarbeitet und geübt. Daß dabei tieferliegende Ziele wie Entwicklung des logischen Denkens, des Abstaktionsvermögens, der Kreativität usw. [6] verfolgt werden, ist zwar für die Rechtfertigung des MU allgemein, kaum jedoch für die Einzelstunde von Bedeutung.

5) vgl. z.B.WITTMANN (1981) S. 143; ZEIHER (1973) S. 124 ff., 2o8.

6) vgl. z.B. JAHNER (1978)

Der Stoff einer einzelnen Unterrichtsstunde ist meist Teil eines mehrstündigen oder mehrwöchigen mathematischen Themas. Aus dieser Tatsache ergeben sich für den Lehrer eine Reihe von Verpflichtungen, die er zum Teil selbst eingegangen ist oder die ihm durch Schulbuch, Fachkonferenz usw. vorgeschrieben sind. So ist er unmittelbar festgelegt auf die zu lehrenden Inhalte, die mit einem speziellen didaktisch-methodischen Konzept angelegt sind. Indirekt wird dadurch das Niveau des Lehrgangs festgelegt, was die Anforderungen an die Schüler beeinflußt. Gleich, ob er selbst diese Entscheidungen getroffen hat oder ob sie ihm vorgegeben waren, sie erfordern neben der fachlich-mathematischen Information didaktische Überlegungen, insbesondere bezüglich der Wahl des mathematischen Zugangs zum Thema, die spätestens zu Beginn der Behandlung des Themas abgeschlossen sein sollten. Damit ist allerdings noch nichts über den Aufwand, den solche Überlegungen benötigen, gesagt. Z.B. wird mancher routinierter Lehrer, der ein Thema zum wiederholten Male mit demselben Lehrbuch unterrichtet, oft durch Kenntnisnahme der Themenüberschrift genügend informiert sein [7], während der ebenso routinierte Kollege, der aber mit einem neuen Lehrbuch zu arbeiten hat, einige Anstrengungen unternehmen muß, um die neuen Vorgaben zu verarbeiten und an die Schüler weitergeben zu können [8]. Letzteres gilt entsprechend auch für jüngere Lehrer.

Auch die methodischen Vorstellungen, die der Lehrer bei seinem Unterricht verfolgt, beeinflussen die Arbeit für und in der anstehenden Unterrichtsstunde. Dies sind nun allerdings Bedingungen, die wohl selten zu größeren Überlegungen Anlaß bieten, da es sich hierbei um eine eher persönliche Einstellung des Lehrers zur Unterrichtsdurchführung handelt;

7) vgl. dazu MEYER (1981) S. 175
8) nach einer Untersuchung von NÖLLE-NEUMANN, nach ZIEGENSPECK (1979) S. 141

sie ist dadurch entstanden, daß er mit dieser seiner Art zu unterrichten einen wie auch immer gearteten Erfolg zu verzeichnen hatte: je nach persönlicher Schwerpunktsetzung kann er seinen Erfolg darin sehen, Rechentechniken gut geübt zu haben, Stoff gut vermittelt zu haben, die guten [9] und/oder schwachen Schüler der Klasse besonders gefördert zu haben, das Leistungsniveau angehoben zu haben, einen besonders guten Zensurendurchschnitt erreicht zu haben, Disziplin in die Klasse gebracht zu haben; oder auch darin, die Schüler zur Kreativität, Produktivität, Initiative, Sachlichkeit, Problemlösungsfähigkeit [10], kritischem Denken usw. erzogen zu haben und was es sonst an Zielen des MU noch alles gibt.

Solche persönlichen Zielsetzungen erfordern erst dann Überlegungen, wenn sie auf eine Erwartungshaltung von Schülern oder Kollegen trifft, die von der eigenen abweicht. So ist z.B. anzunehmen, daß die Leistungsbereitschaft von Schülern der S II - Grundkurse oft nicht mit den Leistungserwartungen der Lehrer übereinstimmt. Hier ist eine Reaktion des Lehrers gefordert - entweder er besteht weiterhin auf seinen Forderungen, versucht sie aber mit anderen methodischen Mitteln zu realisieren oder aber er verändert seinen Anspruch, was auch Veränderungen in der methodischen Anlage seines Unterrichts nach sich zieht. In jedem Fall erfordern solche Veränderungen Vorbereitungsarbeit, die um so intensiver zu sein hat, je weniger der Lehrer von seiner Disponiertheit her darauf eingestellt ist.

Konkreter auf die Einzelstunde bezogen sind Überlegungen, die direkt mit dem Stoff der vorangegangenen USn zusammenhängen: der jetzt zu behandelnde Stoff hat direkt an das

9) Die weitverbreitete Auffassung, daß die Förderung begabter Schüler ein wichtiges Ziel des Gymnasiums sei, verneint entschieden BESUDEN (1977).
10) vgl. POLYA (1980)

Vorige anzuschließen. Der Lehrer muß sich also konkret in Erinnerung rufen, was behandelt ist und was nicht. Dies hört sich selbstverständlich an - ist es aber nicht, wenn man bedenkt, daß jeder Lehrer bis zu 6 verschiedene Klassen zu unterrichten hat. Auch hier spielt die persönliche Erwartung des Lehrers eine Rolle, etwa in Bezug auf seine Anforderungen an das Leistungsniveau: an welche Kenntnisse kann er anknüpfen, reichen ihm (nicht den Schülern oder wegen des Stoffs) geringe oder grundsätzliche Kenntnisse, benötigt er tiefere Kenntnisse bei den Schülern, was, wie und wie ausführlich muß wiederholt werden, usw.

Je konkreter Überlegungen auf die einzelne Unterrichtsstunde bezogen sind, desto wichtiger wird es für den Mathematiklehrer, geeignete Aufgaben zusammenzustellen, die im Unterricht behandelt werden sollen. Dabei ergeben sich insbesondere in zweierlei Beziehung Probleme: zum einen müssen die Aufgaben, vor allem einführende Aufgaben, den Schülern sichtbar machen, welches Ziel mit ihnen verfolgt wird [11], denn Aufgaben sollen nicht als Selbstzweck gestellt werden - eine Gefahr, der der MU aus seiner Tradition heraus erliegen kann [12]. Zum anderen müssen die Aufgaben zu einer sinnvollen Aufgabensequenz geordnet werden.

Dazu hat er sich einerseits Gedanken zu machen, welche Typen von Aufgaben - Motivationsaufgaben, Anwendungsaufgaben, Beweisaufgaben, Konstruktionsaufgaben, Rechenaufgaben, Sachaufgaben, Trainings- (Übungs-) aufgaben, problemorientierte Aufgaben, Problemaufgaben usw. [13] - für

11) vgl. auch JAHNER (1978) S. 58
12) vgl. die Kritik an der "Aufgabendidaktik" durch LENNÉ (1969); vgl. auch WITTMANN (1981) S. 14o ff. "Unter Aufgabendidaktik wird ein unterrichtliches Vorgehen verstanden, in dem der Lehrer bestimmte Kenntnisse, Operationen und Methoden vorträgt und die Schüler diese dann anhand von Aufgabenlösen anwenden." (BIGALKE (1971), S. 226)
13) Zur Rolle von Aufgaben im MU vgl. z.B. MARKERT (1979)

das zu behandelnde Thema in Frage kommen. Andererseits hat er den Schwierigkeitsgrad sowie den für die Bearbeitung notwendigen Zeitaufwand zu beachten. Je nach Aufgabentyp unterscheiden sich die damit verbundenen Überlegungen, wobei klar ist, daß die Lehrer im Laufe der Zeit eine gewisse Sensibilität für die Eignung bzw. Problematik von Aufgaben entwickeln: Motivationsaufgaben haben den Zweck, in das zu behandelnde Thema einzuführen; Ziel ist es dabei, den Schülern die (innermathematische oder anwendungsbezogene) Bedeutung des Themas vor Augen zu führen. Je nach Thema und Zielsetzung des Lehrers werden zur Motivation meist Anwendungsaufgaben, Beweisaufgaben oder problemorientierte Aufgaben verwendet.

Anwendungsaufgaben sind solche Aufgaben, bei denen mathematische Aussagen und Eigenschaften in einen geeigneten, oft nichtmathematischen Kontext, z.B. aus der Umwelt oder aus anderen Wissenschaften (Physik, Wirtschaftswissenschaft, u.a.) eingebettet sind. Solche Aufgaben enthalten manchmal über die mathematischen Schwierigkeiten hinaus Kontextprobleme, die vom Lehrer erkannt und ggf. von ihm selbst erst aufgearbeitet werden, um sie im Unterricht erläutern oder vermeiden zu können.

Beweisaufgaben sind Aufgaben, mit denen mathematische Aussagen begründet werden. Damit können auch die Aufgaben bezeichnet werden, mit denen heuristische Überlegungen angeregt werden sollen sowie solche, die zur Erarbeitung und Begründung von Rechen- oder Konstruktionsverfahren dienen. Beweisaufgaben in diesem Sinne erfordern vom Lehrer klare Entscheidungen über ihre Einsetzbarkeit in bestimmten Klassenstufen, da die Schüler einerseits eine Begründungsnotwendigkeit von mathematischen Aussagen oft nicht erkennen,[14] zum andern Probleme bei dem Verständnis von Argumentationsketten auftreten. Besonders in der SI sollte vom

14) Es ist ein wichtiges Ziel des MU, diese Einsicht zu erzeugen

Lehrer also, etwa im Sinne der Erkenntnisse über die Lernstufen [15], darauf geachtet werden, daß die Schüler nicht überfordert werden. In der S II wird der Lehrer darüberhinaus bei vielen Beweisaufgaben sich selbst erst über die Argumentation und ihre Probleme klar werden müssen.

Für Konstruktionsaufgaben, bei denen geometrische Figuren oder Funktionsdarstellungen gezeichnet werden sollen, ist es wichtig, sich über die Zielsetzung der Aufgabe im klaren zu sein, nämlich ob sie eher dazu gedacht ist, mathematische Zusammenhänge und Aussagen darzustellen und zu begründen, oder ob sie eher dazu vorgesehen ist, ein bestimmtes Konstruktionsverfahren einzuüben. Während im ersten Fall es oft ausreicht, Skizzen anlegen zu lassen, kommt es im andern Fall auch auf die Genauigkeit der Schülerzeichnung an.

Rechenaufgaben dienen meist der Einübung von Rechentechniken. Dasselbe gilt für Sachaufgaben, auch eingekleidete Aufgaben genannt. Bei diesen ist jedoch von den Schülern erst der mathematische Kern zu erkennen. Diese Art von Aufgaben bereiten wohl die geringsten Probleme bei der Auswahl. Hier ist vor allem darauf zu achten, daß die Abfolge dieser Trainingsaufgaben nach der Schwierigkeit der Lösung oder nach anderen klar definierten Kriterien geplant wird.

Problemorientierte Aufgaben werden dann sinnvoll eingesetzt, wenn der Lehrer auf eher genetische Weise ein Thema erarbeiten möchte und die Schüler über die Lösung des Problems zu Einsichten über mathematische Zusammenhänge geführt werden sollen. Sie eignen sich also insbesondere als Motivationsaufgaben. Die Aufgabe des Lehrers bei der Vorbereitung ist es,zu prüfen, ob und wie genau solche Probleme

15) vgl. BRUNER (197o), GAGNÉ (1968)

auf das Ziel der Unterrichtsstunde hinführen. Ggf. muß er erst die Problemsituation so verändern, daß sie seinen Anforderungen entspricht.

Problemaufgaben sind - im Gegensatz zu problemorientierten Aufgaben - besonders schwierige oder trickreiche Aufgaben, die nur besonders interessierten Schülern gelegentlich zur Bearbeitung gegeben werden. Die Lösung solcher Aufgaben wird im allgemeinen auch den Lehrern sachliche Probleme bereiten.

Die Auswahl, Bearbeitung und Sequentierung der Aufgaben durch den Lehrer geht praktisch nicht ohne Zuhilfenahme von entsprechenden Materialien, also insbesondere dem Schulbuch und sonstigen Aufgabensammlungen, auch dann nicht, wenn der Lehrer alle für diesen Stoff typischen Verfahren, Beweise, Ziele [16] und alle wichtigen Aufgabentypen kennt: er wäre zeitlich völlig überfordert. Allerdings fällt dem kenntnisreichen Lehrer die Auswahl unter den möglichen Aufgaben leichter, sie kann sogar bis in die US selbst verschoben werden, wenn wie üblich das Schulbuch Basis des Unterrichts ist.

223 Das Schulbuch als schulinterne Bedingung [1]

Unter den oben erwähnten schulinternen Bedingungen hat zweifelsohne das eingeführte Lehrbuch eine überragende Relevanz für die Arbeit im MU und die damit verbundene Vorbereitungsarbeit des Lehrers [2].

16) Zur Bedeutung von Lernzielüberlegungen im MU vgl. z.B. JAHNER (1978), WITTMANN (1981); FREUDENTHAL (1977) setzt sich kritisch damit auseinander. Vgl. auch KOZDON (1981).

1) Zur Rolle des Schulbuchs im MU vgl. GLATFELD (1981), OTTE (1981), JAHNER (1978), ZIEGENSPECK (1979) u.v.a. Über die Geschichte des Lehrbuchs im MU informiert KEITEL/OTTE/SEEGER (1980) S. 55 ff.

2) vgl. z.B. GLATFELD (1981) S.90; einen möglichen Grund dafür meint RÖHRL (1980, S.35) erkannt zu haben: Schulbücher "zeigen dem Lehrer nicht nur, was an Arbeit ansteht, sondern bieten dem Lehrer an, diese Arbeit abzunehmen. Da große Namen und der Genehmigungserlaß des Kultusministeriums das Buch zieren, erscheint es dem Lehrer wie eine Unbotmäßigkeit, vom Schulbuch abzuweichen."

Das Mathematik-Buch ist Basis des MU, Basis sowohl als Aufgabensammlung sowie als didaktisch-methodischer Leitfaden durch den Stoff [3]. Das moderne Schulbuch für den gymnasialen MU enthält neben einer mehr oder minder großen Zahl an Aufgaben aller Art meist ausführliche, mathematisch recht anspruchsvolle Lehrtexte, mit denen für das Thema motiviert werden soll, in denen die Ziele der Unterrichtseinheit angesprochen werden oder die einfach nur die mathematische Theorie darstellen [4]. Eine weitere wichtige Funktion dieser Texte ist die Einführung oder Festlegung von mathematischen Schreib- und Bezeichnungsweisen. Schließlich dienen diese Texte Gutachtern und Kritikern dazu, das Werk inhaltlich zu beurteilen. Ob diese Texte jedoch dafür geeignet sind, die Schüler zu selbständiger Erarbeitung des Stoffes anzuregen, wie von den Verlagen behauptet wird, muß bezweifelt werden [5].

Verschiedene Lehrwerke für den MU unterscheiden sich nicht so sehr in den mathematischen Inhalten; dies deshalb, weil es für jede Klassenstufe traditionell eine Reihe von Unterrichtsinhalten gibt, die auch im allgemeinen in den Lehrplänen der Bundesländer vorgeschrieben sind.
Sie unterscheiden sich dagegen: [6]
- in bezug auf Art und Gestaltung der Inhalte, z.B. Sachgerechtigkeit, Beachtung neuerer fachdidaktischer Entwicklungen, Behandlung grundlegender Begriffe und Zusammenhänge, begrifflichem Aufwand [7], Verflechtung der verschiedenen Inhalte, Schwerpunktsetzung, zugrundeliegendem

3) KEITEL/OTTE/SEEGER (1980, S. 129) stellt dazu fest, daß u.a. deshalb "die Lehrbücher sich eigentlich nicht an den Schüler, sondern an den Lehrer richten". Vgl. dagegen auch HOWSON (1976).
4) Ausnahme: Gamma, vgl. 351
5) vgl. HOPF (1980), GLATFELD (1981), RÖHRL (1980) u.a.
6) vgl. dazu GLATFELD (1981) S. 150 ff.
7) vgl. LÖRCHER (1974)

Mathematikverständnis, usw. [8]
- in bezug auf ihre didaktisch-methodische Gestaltung, z.B. Berücksichtigung von didaktischen Prinzipien [9], Art und Funktion der "Hintergrundtheorie" [10], Angemessenheit an das Auffassungsniveau der Klassenstufe, sprachliche Verständlichkeit, Stellenwert der Einübung von Fertigkeiten (Kalkülen), Stellenwert und Art der Motivation, Anwendungsbezug, Funktion von Beispielen, Funktion und Anspruch von Lehrtext, usw.;
- in bezug auf das Aufgabenmaterial, z.B. Anzahl von Aufgaben, Vielfalt von Aufgabentypen, Auswahlmöglichkeit bzw. -notwendigkeit, Art der Aufgabenstellung (Aufgabenformulierung), Realitätsnähe bei Sach- und Anwendungsaufgaben, formaler Aufwand, Aufgabenschwierigkeit, Aufgabendifferenzierung, usw. Allerdings unterscheiden sich Lehrbücher bei den traditionellen Inhalten kaum in den Aufgabeninhalten; diese sind historisch gewachsen und werden meist nur variiert, indem man neue Situationen erfindet.
- in bezug auf die Aufmachung, z.B. Übersichtlichkeit, Handlichkeit, Farbigkeit, Hervorhebung von Merksätzen, Beispielen, Differenzierungsaufgaben usw., Bebilderung, Schriftgröße, Umfang, Einbandart, usw.;
- in bezug auf Begleitmaterialien, z.B. Art und Vielfalt der zugehörigen Lehrerbegleitmaterialien, zugehörige Schülerarbeitsmaterialien, sonstiges Beimaterial.

Da der normale Lehrer im allgemeinen wenig oder keinen Einfluß darauf ausüben kann, welches Unterrichtswerk an

8) KRATZ (1978) unterscheidet z.B. zwischen "Aufbau- und Entfaltungsstoffen".
9) Ausführlich dargestellt in WITTMANN (1981); vgl. auch WÖHLER (1979)
10) vgl. VOLLRATH (1979) S. 77 ff.

der Schule verwendet wird [11], ist davon auszugehen, daß ein Großteil der Lehrer nicht seine persönlichen Vorstellungen bezüglich inhaltlicher und methodisch-didaktischer Gestaltung, bezüglich Umfang und Art des Aufgabenmaterials erfüllt sieht. Weil er das Buch wegen der Verfügbarkeit bei seinen Schülern zumindest jedoch als Aufgabensammlung zu benützen hat, muß er sich damit auseinandersetzen [12]. Lehnte er es völlig ab und wollte er seine - vom Schulbuch abweichenden - Intensionen dennoch verwiklichen, so bedeutete dies einen erheblichen, praktisch nicht leistbaren [13] Arbeitsaufwand: Im Extremfall müßte er nicht nur sein eigenes didaktisches Konzept entwickeln, sondern dazuhin zur Realisierung Sätze, Definitionen usw. formulieren sowie einen Großteil der Aufgaben aller Art erfinden, aufschreiben und vervielfältigen; letzteres deshalb, weil die Aufgaben des Buches dem didaktisch-methodischen Konzept in Art und Form angepaßt und deshalb für seine Zwecke oft nicht geeignet sein würden. [14] Neben dieser enormen Vorbereitungsarbeit würden sich bald Probleme mit Eltern (wegen Nichtverwendung des Buches) und Kollegen (die die Klasse im nächsten Schuljahr übernehmen müssen) ergeben [15].

11) Dies wird auf der Basis der im jeweiligen Bundesland genehmigten Werke meist von schulinternen oder regionalen Fachkonferenzen entschieden. Entscheidungsträger sind meist Fach- oder Seminarleiter; vgl. auch SOIKA (1974).
12) Mögliche Bewertungskriterien beschreibt z.B. VAN DORMOLEN (1979), S. 43 ff.
13) Lehrergruppen in Gesamtschulen, in denen das Unterrichtsmaterial vor Ort entwickelt werden sollte, sind praktisch alle am Arbeitsaufwand gescheitert.
14) vgl. dazu auch HOPF (1980) S. 39
15) vgl. auch LOSER (1979)

Die Auseinandersetzung mit dem Schulbuch läuft deshalb im allgemeinen nicht auf die Erarbeitung einer alternativen Konzeption hinaus, sondern es wird versucht, die eigenen Vorstellungen so dem Schulbuch anzupassen, daß der Leitfadencharakter des Buches beibehalten und es als Aufgabensammlung problemlos verwendet werden kann.

Bezogen auf die einzelne Unterrichtsstunde bedeutet dies, daß der Lehrer sich primär Gedanken darüber zu machen hat, ob er der vom Schulbuch vorgeschlagenen Einführung in den Stoff der Stunde folgen soll, oder ob er andere Anknüpfungspunkte, andere Situationen, andere Motivationen wählen soll, die inhaltlich jedoch denselben Bereich abdecken müssen. Er hat zu überlegen, ob die Argumentationsketten des Buches für sich und seine Schüler angemessen sind, ob vorgestellte Beweise geführt oder durch heuristische Betrachtungen ersetzt werden sollen. Vor allem muß er entscheiden, welche der abgedruckten Aufgaben behandelt werden sollen und welche besser weggelassen werden; fehlen bestimmte Aufgabentypen, die für wichtig erachtet werden, so müssen diese ergänzend zusammengestellt werden. Daß dabei stets die bei der Beschreibung der thematischen Bedingungen gemachten Überlegungen bezüglich Sachangemessenheit, Schülerangemessenheit sowie verfolgter Zielsetzung angestellt werden müssen, ist selbstverständlich.

Solche Überlegungen werden sinnvollerweise je nach Thema und Routiniertheit des Lehrers kurzfristig vor bzw. im Unterricht selbst angestellt. Das Rahmenthema dagegen, in das der Stoff der einen Stunde eingebettet ist, erfordert es, sich schon längerfristig vorher mit der Ausgestaltung des Themas im Schulbuch zu beschäftigen. Hier geht es darum, die didaktische Aufbereitung kennenzulernen bzw. sie sich in Erinnerung zu rufen, ihre Zielsetzung im Rahmen des Gesamtkurses zu sehen und sich bewußt zu machen, welchen Stellenwert dem Thema als Ganzes und allen ihren Teilen

eingeräumt wird. Auch diesbezüglich ist dann wieder entweder eine Auswahl zu treffen oder es sind Ergänzungen vorzunehmen, je nachdem, welches Gewicht das Buch im Vergleich zu den eigenen Vorstellungen oder auch des Lehrplans diesem Thema und seinen Unterrichtseinheiten einräumt.

Grundsätzliche Informationen über das Lehrbuch sollten darüberhinaus dann zu Beginn des Schuljahres erarbeitet werden, wenn der Lehrer zum ersten Mal mit diesem Buch zu unterrichten hat. Hier geht es dann insbesondere darum, die Gesamtkonzeption des Buches kennenzulernen und sich mit den eventuell neuen didaktisch-methodischen Ansätzen auseinanderzusetzen. 16)

224 Der Einfluß schulorganisatorischer Bedingungen

Schulorganisatorische Bedingungen beeinflussen nur indirekt die Arbeit für eine Unterrichtsstunde. Sie stecken jedoch einen inhaltlichen und organisatorischen Rahmen für die Arbeit des Lehrers ab.

Wichtigster Faktor für die Festlegung von Zielen, Inhalten und Methoden ist der Lehrplan, der je nach Bundesland mehr oder minder verbindlich vorgeschrieben ist. Ob und inwieweit die Vorschriften des Lehrplans vom einzelnen Lehrer beachtet werden, hängt ab von der Art des Lehrplans.[1)] So kann angenommen werden, daß die allgemeinen Zielsetzungen der Lehrpläne von dem durchschnittlichen Lehrer als Leerformen verstanden und kaum wahrgenommen werden: diese Ziele sind meist so allgemein gehalten, daß der Lehrer guten Gewissens seine eigenen Intensionen verwirklichen kann, ohne damit in Gegensatz zu den Richtlinien zu geraten [2)].

16) vgl. GLATFELD (1981) S.88
1) Zum folgenden vgl. auch GLATFELD (1981) S. 3 ff., KEITEL/OTTE/SEEGER (1980) S. 85, HOPF (1980) S. 44 ff.
2) vgl. auch SCHÜLER (1982) S. 85

Ähnliches gilt für die in den Lehrplänen enthaltenen methodischen Hinweise, die, im Gegensatz zu den Inhalten, meist unverbindlich vorgeschlagen sind [3]. Diese Unverbindlichkeit erlaubt es, sie nur dann zu realisieren, wenn sie auch dem Schulbuch zugrundeliegen.

Von den Inhalten, die in den Lehrplänen vorgeschrieben sind, geht wohl der größte Einfluß für die Arbeit des Lehrers aus. Aber auch diesbezüglich ist wohl dieser Einfluß direkt im Zusammenhang mit den Schulbüchern zu sehen: da diese von den Kultusministerien genehmigt werden müssen, enthalten sie in der Regel die geforderten Inhalte. Nur dann, wenn dies an einzelnen Stellen nicht der Fall ist (etwa, weil der Lehrplan in der Zwischenzeit verändert wurde, oder weil er längst von neueren didaktischen Entwicklungen überholt wurde), werden die Lehrer mit den Forderungen des Lehrplans konfrontiert. Im Zweifelsfall werden sie sich dann wohl eher für das Schulbuch als für den Lehrplan entscheiden.

Insgesamt kann man wohl für den MU den ehemaligen Kultusminister von Nordrhein-Westfalen, J. GIRGENSOHN, verstehen, der meinte, daß "ein Schulbuchverleger mehr über das entscheidet, was in der Schule geschieht, als der Kultusminister" [4].

Organisatorische Bedingungen für den Unterricht erzeugen im Vergleich zum Lehrplan erheblich größeren Arbeitsaufwand für den Lehrer. So müssen Lehrer dafür sorgen, die Stoffe des Schuljahres so zu gliedern, daß inhaltlich sinnvolle Leistungsüberprüfungen in Form von Klassenarbeiten möglich werden [5]. Da die Anzahl der Klassenarbeiten in

3) vgl. HOPF (198o) S. 45
4) in: Spiegel 32 (1978), Heft 35, zit. nach GLATFELD (1981) S. 3; vgl. dagegen KLETT (1981) sowie WINTER (1981), die die Probleme mit Lehrplänen aus der Sicht des Verlegers (KLETT) bzw. Lehrbuchautors (WINTER) beschreiben.
5) Welche Problematik dabei entstehen kann, beschreibt BROMME/SEEGER (1979), S. 12

allen Bundesländern verbindlich vorgeschrieben ist, bedeutet dies eine Einschränkung insofern, als nicht alle Themenbereiche des Schuljahres gleichmäßig in die Leistungsbeurteilung eingehen können, da die Anzahl der Themenbereiche meist die Anzahl der Klassenarbeiten übersteigt. Je nach persönlicher Zielsetzung des Lehrers bilden deshalb solche Themen, die durch eine Klassenarbeit überprüft werden sollen, sowohl zeitlich als auch was die Übungsintensität anbetrifft, einen besonderen Schwerpunkt im Laufe des Schuljahres. Für die anderen Themen bedeutet das natürlich, daß sie nur am Rande mitbehandelt oder gar ganz weggelassen werden. Der Lehrer hat diese negativen Konsequenzen in seine Überlegungen mit einzubeziehen; sie lassen sich nur durch eine wohlüberlegte Zeitplanung über das ganze Schuljahr hinweg vermeiden. Eine weitere entscheidende Rolle bei der Zeitplanung spielt auch die Vorgabe über die Anzahl der wöchentlichen Unterrichtsstunden: da Unterrichtswerke meist die Inhalte mehrerer Lehrpläne verschiedener Bundesländer abdecken und darüberhinaus Stoff für ein Maximum an verfügbaren Unterrichtsstunden anbieten, ist der einzelne Lehrer gezwungen, den Stoff so zu reduzieren, daß er auf seine Bedingungen passt.

225 Weitere Bedingungen

Die Bedingungen, mit denen der Lehrer in seinem Unterricht konfrontiert wird, beschränken sich keinesfalls auf die oben beschriebenen. So sind selbstverständlich die in der Übersicht erwähnten sog. schülerbezogenen Bedingungen (Disziplin, Lernbereitschaft, Klassengröße, usw.) von entscheidendem Einfluß auf die Arbeit des Lehrers. Daneben wirken sich allgemeine Probleme des Lehrberufs, soziale Gegebenheiten in Eltern- und Lehrerschaft, aber auch Theorie- und Reformdiskussionen auf die Arbeit des Lehrers aus.

23 Phasen im Ablauf von Unterrichtsstunden

Ohne daß ein Schema im Sinne einer Methodik nach HERBART existiert, hat HOPF (1980) in seiner empirischen Untersuchung zur Didaktik und Unterrichtsmethode im Mathematikunterricht doch ein bestimmtes typisches Vorgehen der Lehrer bezüglich des Ablaufs von Unterrichtsstunden (=US) festgestellt. Auf der Grundlage dieser Untersuchung [1] wird im folgenden der Ablauf einer normalen US beschrieben. Obwohl sich die HOPF-Studie nur auf die 7. Klasse des Gymnasiums bezieht, ist anzunehmen, daß dieser Unterrichtsablauf für alle Klassenstufen, zumindest jedoch für die der Sekundarstufe I typisch ist.

In den danach folgenden Abschnitten werden dann die Bedingungen für die einzelnen Phasen der US untersucht.

231 Zum Ablauf von Unterrichtsstunden

"Den Ablauf einer Normalstunde kann man sich etwa folgendermaßen vorstellen: 2) Zunächst werden die Hausaufgaben vom Lehrer stichprobenartig überprüft - Hausaufgaben, welche der kurzfristigen Einübung besprochener Sachverhalte dienen und für die ganze Klasse, aber nicht differenziert für Gruppen oder einzelne Schüler aufgegeben waren und auch nicht zur Auswahl standen. (...).
Bevor der Lehrer dann einen neuen Sachverhalt einführt, schiebt er eine Wiederholung bekannter - und das heißt in der vorhergehenden Stunde behandelter - Sachverhalte ein, an die sich anknüpfen läßt.
Die Neueinführung ist methodisch vor allem durch ein Verfahren charakterisiert, welches die Lehrer selbst als "fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch" verstehen, dessen Ablauf sie lenken. Im übrigen gibt es eine breite Palette methodischer Vorgehensweisen. Ausgesprochen selten beschränkt sich der Lehrer auf eine kraß deduktive Strategie, das heißt darauf, daß er ein Ergebnis vorgibt, um erst danach den Weg zu erarbeiten, der zu diesem Ergebnis hinführt. "Technische Hilfsmittel" verwenden die Lehrer praktisch überhaupt nicht, wenn man vom Gebrauch bunter Kreide und von vervielfältigten Unterlagen einmal absieht. (...).

1) Die Untersuchung von HOPF ist m.W. die einzige empirische Untersuchung zu diesem Thema.
2) HOPF bezeichnet dies als "modalen MU"

Auf die Neueinführung folgt eine Übungsphase, "gemeinsam im Unterrichtsgespräch", nicht jedoch in Gruppen. Man beginnt dabei typischerweise mit einfachen Aufgaben und steigert allmählich deren Schwierigkeitsgrad. Die Aufgaben entstammen überwiegend dem Lehrbuch, welches überhaupt eine wichtige Rolle im Mathematikunterricht spielt." (HOPF, S. 157 ff.).

Zu ergänzen ist noch eine letzte Phase des Unterrichts, die Vergabe von neuen Hausaufgaben.

Im Anschluß an die Beschreibung des Unterrichtsablaufes vermutet Hopf dann:

"Das beschriebene methodische Basisverhalten der Mathematiklehrer, so wenig attraktiv es in dieser Zusammenstellung auch wirken mag, erfüllt möglicherweise die Funktion, breite Teile des Unterrichts zu routinisieren und damit den Lehrer zu entlasten. So mag in einzelnen Unterrichtsperioden - und auch dort vielleicht nur gelegentlich- jener Freiraum entstehen, in welchem der Lehrer seine besonderen Ziele verfolgen und seine speziellen Kenntnisse, Interessen und methodischen Vorlieben einbringen könnte." (HOPF, S. 159 f).

232 Hausaufgabenbesprechung

Allen Schülern ist die Frage des Lehrers zu Beginn der US nach den gestellten Hausaufgaben und nach den Lösungen bekannt. Dennoch sollte man annehmen, daß der Lehrer sich selbst erinnert, welche Hausaufgaben er aufgegeben hatte; denn schließlich haben diese Aufgaben die Funktion, die Schüler anzuregen, über den Stoff der vergangenen Stunde nachzudenken und ihn einzuüben.

Unter diesem Aspekt muß sich der Lehrer überlegen, welche der Aufgaben wegen der Bedeutung für das Folgende möglicherweise ausführlich besprochen werden soll; er sollte sich bewußt machen, welche Probleme bei einzelnen Aufgaben aufgetreten sein könnten, um gegebenenfalls dies als Anlaß für eine Wiederholung von bereits behandelten Stoffen nehmen zu können. Und schließlich sollte er Lösungsweg und Lösungen der Aufgaben kennen.

233 Wiederholungen

Hausaufgabenbesprechung und Wiederholung des Stoffes der letzten US hängen eng miteinander zusammen. Insofern gilt das eben für die Überlegungen des Lehrers Gesagte auch hier.

Eine andersartige Wiederholungsnotwendigkeit ergibt sich dann, wenn sich inhaltliche Lücken bei den Schülern zeigen. Solche Lücken können bei einzelnen Schülern, aber auch bei der gesamten Klasse vorliegen, nämlich z.B. dann, wenn jetzt zur Behandlung des Themas notwendige Inhalte früher nicht oder nicht ausreichend intensiv behandelt wurden, oder aber schon vor so langer Zeit behandelt wurden, daß sie in Vergessenheit geraten sind. Auch diffizile Rechentechniken können, obwohl behandelt, für die Schüler nicht mehr verfügbar sein.

Routinierte Lehrer wissen um potenzielle Lücken ihrer Schüler bei bestimmten Inhalten. Sie können sich darauf einstellen, indem sie sich entsprechend vorbereiten und geeignete Aufgaben auswählen, mit denen die Lücken zumindest kurzfristig gefüllt werden können.

Weniger erfahrene Lehrer werden erst im Unterricht mit Lücken konfrontiert und werden deshalb oft nicht in der Lage sein, angemessen zu reagieren. Für sie bedeutet dies, die Aufarbeitung der Lücken auf eine der folgenden US zu verschieben, falls das vom Stoff her möglich ist.

234 Erarbeiten des neuen Stoffinhaltes

"Weitverbreitete Formen der Einführung neuer Inhalte bestehen nach Auskunft der Lehrer darin, daß nach einer kurzen Wiederholung bekannter Sachverhalte durch Vorgabe von Beispielen oder von Praxisproblemen induktiv neue Inhalte erschlossen werden. Es zeigen sich als konzeptuell klar unterscheidbare methodische Ansätze einerseits Maßnahmen, bei welchen der Lehrer im Mittelpunkt steht und dafür sorgt, daß rasche Fortschritte gemacht werden - (...), andererseits induktive Strategien sowie Verfahren, die dem genetischen Unterrichtsansatz nahestehen." (HOPF, S. 151)

In jedem Fall bedeutet diese Unterrichtsphase die zentrale Stelle der US, für deren Vorbereitung der Lehrer den größten Teil seiner Arbeit investieren muß. Hier geht es darum, geeignete Beispiele, Anwendungssituationen oder innermathematische Probleme zu finden und gegebenenfalls notwendiges Anschauungs- oder Arbeitsmaterial bereitzustellen, um eine Motivation für den Stoff erzeugen zu können. Die dazu notwendigen Überlegungen sind oft unabhängig vom eingeführten Lehrbuch zu bewerkstelligen, da das übliche Schulbuch mit seinen Einführungstexten für diesen Bereich im allgemeinen relativ wenige Vorschläge bereitstellt.

Im Anschluß oder in Verbindung mit der Motivation wird dann der neue Sachverhalt erarbeitet. Dies geschieht meist stark lehrerzentriert: Sätze, Formeln und Beweise, schwierige Beispielaufgaben und Konstruktionen usw. werden meist vom Lehrer fast ohne Mitwirkung der Schüler an der Tafel vorgeführt [3]. Hierzu muß sich der Lehrer konkret über die fachlichen Zusammenhänge im klaren sein. Er muß sich mit den fachlichen Problemen auseinandersetzen, um sie gegebenenfalls in der Stunde vermeiden zu können bzw. sie den Schülern bewußt machen zu können. Daneben hat er didaktisch-methodische Überlegungen anzustellen, etwa zur Bedeutung dieses Stoffes im Rahmen des Gesamtthemas, welche Funktion der Stoff für die Arbeits- und Übungsaktivitäten der Schüler haben soll (z.B. eher zur Begründung des sachlichen Zusammenhangs oder eher zur Bereitstellung von Regeln für die Bearbeitung von Aufgaben). Zusätzlich ist es wichtig, an die Gestaltung des Tafelanschriebes zu denken, wozu ggf. für das Vorhandensein von Zeichengeräten (Tafellineal, Dreieck, Zirkel u.ä.) sowie bunte Kreide zu sorgen ist.

Alle diese Überlegungen und Handlungen sind im allgemeinen vor Unterrichtsbeginn durchzuführen. Das Schulbuch bietet hierzu zwar den inhaltlichen und didaktischen Rahmen, die

3) HOPF, S. 42 ff.

konkrete Ausgestaltung erfordert jedoch zumindest für komplexere Inhalte selbst bei routinierten Lehrern die Anfertigung von mehr oder minder stichwortartigen Notizen, um vor der Klasse nicht in Argumentationsprobleme (etwa bei der Durchführung von Beweisen oder beim Lösen komplexer Aufgaben) zu geraten.

235 Übungen

Zweck der Übungen ist es insbesondere, gerade Gelerntes zu festigen und Techniken einzuüben. Für diesen Zweck werden vor allem Übungsaufgaben aus dem Lehrbuch verwendet, wobei anfangs einfache Aufgaben gestellt (möglichst mit "schönen" Ergebnissen) werden, dann aber allmählich der Schwierigkeitsgrad erhöht wird. Dabei werden die Übungsaufgaben entweder gegenüber den Aufgaben der Lernsituation geringfügig geändert oder aber als neue, strukturell ähnliche Probleme gestellt [4].

Mit Hilfe entsprechender Aufgaben können darüberhinaus Differenzierungsmaßnahmen getroffen werden. Auch können inhaltlich vertiefende oder weiterführende Überlegungen bei den Schülern angeregt werden.

Je nachdem, welches Ziel er mit der Übungsphase gerade verfolgt, muß sich der Lehrer eine Auswahl von geeigneten Übungsaufgaben bereitstellen und sie sinnvoll stufen, wobei er auch die Übungsform (z.B. lehrergeleitete Kopfrechenübungen, gemeinsame Übung im Unterrichtsgespräch, Vorrechnen durch Schüler oder Lehrer an der Tafel - nicht üblich ist Übung in Stillarbeitsphasen [5]) in seine Überlegungen miteinbeziehen muß.

Basis dafür, mit Ausnahme für Kopfrechenübungen, ist im allgemeinen das eingeführte Schulbuch, dessen Übungsaufgabenangebot überprüft und ggf. verändert, gekürzt oder

4) vgl. HOPF, S. 55
5) vgl. HOPF, S. 57

ergänzt werden muß. Zur Überprüfung des Komplexitätsgrades oder Kontextprobleme sollten die Aufgaben vom Lehrer selbst gelöst werden; zur Kontrolle und als Hinweis auf die in der Aufgabe enthaltenen Probleme ist die Kenntnis der Lösungen hilfreich.

236 Stellen der Hausaufgaben

Alle Mathematiklehrer stellen Hausaufgaben, meist in der letzten Minute der US. Es handelt sich dabei im allgemeinen um Aufgaben zur Einübung des behandelten Stoffes, sind also Übungsaufgaben im oben behandelten Sinne.

Deshalb hat sich der Lehrer bereits bei den Überlegungen zu den Übungen Gedanken dazu zu machen, welche der Aufgaben des Lehrbuchs oder anderer Aufgabensammlungen sich als Hausaufgaben eignen. Wichtig dabei ist zu überlegen, ob und inwieweit sie in der nachfolgenden US zur Wiederholung geeignet sind und welcher Zeitaufwand die Bearbeitung für die Schüler erfordert. Daneben ist zu beachten, ob sie noch am Ende der US vorbesprochen werden müssen. In diesem Fall ist entsprechend Zeit einzuplanen.

24 Zeitpunkte der Unterrichtsvorbereitung

In diesem Abschnitt soll zusammengestellt werden, was vom Lehrer zu welchen Zeitpunkten bedacht werden sollte, um die anstehende US angemessen durchführen zu können. Ausgegangen wird bei der Beschreibung von dem vermuteten[1] Verhalten des durchschnittlichen, recht routinierten[2] Mathematiklehrers, wie er in den Arbeiten von HOPF (1980) bezüglich der Unterrichtsgestaltung und von ZEIHER (1973) bezüglich Reformbereitschaft implizit charakterisiert ist.[3] Insofern werden bei dieser Beschreibung nicht theoretische Forderungen an das Vorbereitungsverhalten der Lehrer zusammengestellt, sondern es wird versucht, entsprechend den realen Arbeitsbedingungen der Mathematiklehrer eine in gewisser Weise optimale Abfolge für Vorbereitungsarbeiten darzustellen.

Dazu wird nach folgenden Zeitpunkten gegliedert:[4] Überlegungen zu Beginn des Schuljahres bzw. Halbjahres, zu Beginn von größeren thematischen Unterrichtsabschnitten, kurzfristig vor USn und im Unterricht selbst. Dabei handelt es sich natürlich nicht um voneinander unabhängige Aktivitäten, sondern kürzerfristige Vorbereitung baut auf längerfristigerer auf.

1) MEYER (1981, S. XII) meint: "Es ist dringend erforderlich, (...), die Praxis der Unterrichtsvorbereitung von Berufsanfängern und routinierten Lehrern empirisch zu erforschen." Die vorliegende Arbeit will einen Beitrag dazu leisten.
2) Auf die Problematik des Routiniertseins weist u.a. WAGENSCHEIN hin (1962, S.93).
3) Über den Stellenwert, den Vorbereitungstätigkeit unter Lehrern einnimmt, äußert sich kritisch MEYER (1981, S. 166 ff); vgl. dazu auch LOSER (1979, S. 400).
4) vgl. auch WITTMANN (1981, S. 156).

241 Information zu Beginn des Schuljahres

Lehrer, die zum ersten Mal oder nach langen Jahren wieder in einer bestimmten Klassenstufe oder einem bestimmten Kurs zu unterrichten haben, werden sich mit den anstehenden Inhalten sowie dem eingeführten Lehrbuch auseinandersetzen. Bezüglich der Inhalte muß latent vorhandenes Vorwissen aufgefrischt werden; sind bestimmte Inhalte gänzlich unbekannt, so müssen sie sich völlig neu angeeignet werden. Dabei geht es nicht nur darum, die mathematischen Inhalte zu aktualisieren, sondern natürlich auch, sich über neuere didaktische Entwicklungen zu informieren.

Die Kenntnis des Lehrbuchs ist im allgemeinen Vorbedingung für ein erfolgreiches Arbeiten im Unterricht.[5] Sollte der Lehrer das eingeführte Unterrichtswerk und die darin intendierten Prinzipien und Darstellungsformen noch nicht kennen, so hat er sich bereits zu Beginn des Schuljahres ausführlich damit auseinanderzusetzen. Dasselbe gilt für die methodische Anlage des Buches. Selbstverständlich müssen auch die fachlichen Inhalte geprüft und verarbeitet werden.

Organisatorische Überlegungen, die sinnvollerweise zu Beginn des Schul- oder Schulhalbjahres angestellt werden, entstehen aus der Verpflichtung, eine bestimmte Anzahl von Klassenarbeiten schreiben zu lassen. Wie weiter oben dargestellt, geht es dabei insbesondere darum, bestimmten Themenbereichen eine gewisse Priorität der Behandlungsintensität zuzuordnen und dafür Zeiträume einzuplanen, in

5) "Wenn (der Lehrer)weiß, welche theoretischen Entscheidungen in die Konzeption der Lehrmittel eingegangen sind, auf die er angewiesen ist und wie er sie bewerten kann, vermag er seinen Unterricht seinen Absichten und Vorstellungen und den individuellen Erfordernissen entsprechend so zu organisieren, daß er die Arbeit mit dem Lehrbuch und dessen Wirkung planmäßig verstärkt, ergänzt, kompensiert oder korrigiert."
KEITEL/KREIDT, zit. nach GLATFELD (1981),S.93.

denen diese Themenbereiche behandelt werden sollen.

242 Längerfristige Planung größerer Unterrichtsabschnitte

Im Laufe eines Schuljahres werden mehrere verschiedene Themenbereiche behandelt. Vor Beginn der Behandlung eines solchen hat sich der Lehrer einen Überblick zu verschaffen über die didaktischen Möglichkeiten, die für dieses Thema denkbar sind. [6] Um diese beurteilen zu können, ist als Voraussetzung die genaue fachliche Kenntnis des Themas, seiner Probleme, Zusammenhänge und Bedeutung notwendig, die der Lehrer sich ggf. erst noch erarbeiten muß.

Durch die Ausgestaltung des Themas im Schulbuch ist eine didaktisch-methodische Möglichkeit vorgegeben. Der Lehrer hat zu prüfen, inwieweit er diesen Vorgaben folgen kann, oder ob sie seinen Zielvorstellungen und methodischen Ansprüchen so zuwiderlaufen, daß er sich verpflichtet fühlt, davon abzuweichen. Welcher Arbeitsaufwand und welche Probleme im letzteren Fall auf ihn zukommen können, wurde weiter oben beschrieben.

Für die Praxis wichtigste Aufgabe bei der längerfristigen Vorbereitung dürfte jedoch die Sequentierung und Strukturierung des Themenbereiches sein. [7] Dabei ist es nötig, eventuell mit Rücksicht auf die Vorschriften des Lehrplans, zu den im Schulbuch abgedruckten Unterrichtseinheiten Veränderungen oder Ergänzungen vorzusehen. [8] Damit verbunden sind Überlegungen, ob einige zum Themenbereich gehörende Inhalte des Buches gestrichen werden können oder müssen,

6) vgl. BROMME/SEEGER (1979) S. 75
7) vgl. auch VOLLRATH (1976)
8) KNOCHE (1971) weist darauf hin, daß "die Effektivität des MU ... weit weniger ein Problem der Stoffauswahl (ist), ..., sondern weitmehr ein Problem der Behandlung des ausgewählten Stoffes." (S. 114). Dies ist ohne Zweifel so, was jedoch die Auswahl nicht erübrigt.

und welche Konsequenzen dies für das Thema, aber auch für spätere Themenbereiche haben kann. Rahmenbedingung für solche Überlegungen stellt die für die Behandlung des Themas verfügbare Unterrichtszeit dar.

Entsprechend den persönlichen Absichten des Lehrers, aber auch mit Blick auf die notwendige Leistungsbeurteilung der Schüler mittels Klassenarbeiten hat der Lehrer zu diesem Zeitpunkt inhaltlich Schwerpunkte zu setzen; er muß sich dazu bewußt werden, inwieweit ihm das Lehrbuch dabei hilft.

243 Kurzfristige Unterrichtsvorbereitung

Die eigentliche Unterrichtsvorbereitung für eine US wird in der Regel wohl kurzfristig vor der US durchgeführt. Hier sind eine Reihe von inhaltlichen, methodischen und organisatorischen Überlegungen anzustellen und in entsprechende Handlungsvorstellungen umzusetzen.

Der Zeitraum, in dem kurzfristige UV stattfindet, läßt sich noch in zwei voneinander in ihrer Bedeutung unterschiedliche Phasen unterteilen: zum einen der Zeitraum, während dem der Lehrer am häuslichen Schreibtisch sich konkret über den anstehenden Unterricht Gedanken macht, wobei sich diese durchaus nicht nur auf die unmittelbar folgende US beziehen brauchen, zum anderen der Zeitraum direkt vor Unterrichtsbeginn, also etwa die Zeit von Beginn der Pause vor der US bis zum Eintritt in den Klassenraum (Zeitraum der "überschwelligen Vorbereitung"[9]).

1. Kurzfristige Vorbereitung auf eine oder mehrere Unterrichtsstunden findet täglich, mehrtäglich, mindestens ca. einmal wöchentlich am Schreibtisch statt.[10]

9) Wortwahl eines Lehrers
10) vgl. dazu z.B. DICHANZ/HAGE (1979), S. 423

Hier müssen primär fachlich-didaktische Überlegungen angestellt werden; dabei werden stoffliche Detailkenntnisse aufgefrischt und "lokale" Alternativen zur Darstellung im Schülerbuch erarbeitet, falls dieses bezüglich des anstehenden Stoffs den eigenen Vorstellungen nicht entspricht. Voraussetzung dafür ist in jedem Fall die genaue Kenntnis des Buches, die, falls nicht schon vom Vorjahr her geläufig, jetzt erarbeitet werden muß.

Falls nötig, müssen dazu Notizen zur Benutzung in der US angefertigt werden, ggf. sogar ausführliche Ausarbeitungen. Dasselbe gilt für die Vorbereitung komplexerer Beispiele, Beweise und Aufgaben.

Im übrigen ist das die Gelegenheit, bei dem das Aufgabenmaterial bereitgestellt werden muß, sei es mittels Durchsicht der im Schülerbuch vorgegebenen Aufgaben oder durch Zusammenstellung anderer Aufgaben, die wohl meist Lehrbüchern anderer Verlage oder Aufgabensammlungen entnommen werden. Immer ist dabei für die Verfügbarkeit der Lösungen zu sorgen, was regelmäßig zu einem größeren Arbeit- und Zeitaufwand führt, wenn sie vom Lehrer selbst bearbeitet werden. Vorentscheidungen für die methodische Gestaltung des Unterrichts sind im Rahmen der kurzfristigen Vorbereitung zu treffen, insbesondere dann, wenn vom persönlich üblichen Stil abgewichen werden soll. Die Realisierung ist Sache des Augenblicks im Unterricht.

Ein bisher noch nicht angesprochener Aspekt ist die (fachbezogene) Nachbereitung von Unterricht. Wegen des dazu notwendigen Zeitaufwandes findet sie im Rahmen der kurzfristigen häuslichen Arbeit statt. Es handelt sich dabei vor allem um die Kontrolle von Schülerheften oder die Korrektur von Klassenarbeiten.

Neben diesen ständig im Laufe des Schuljahres zu erledigenden Vor- und Nachbereitungstätigkeiten fallen darüber hinaus gelegentlich einige weitere Aktivitäten an, die

kurzfristig vor der US, für die sie vorgesehen sind, ausgeführt werden müssen. Insbesondere gehört die Zusammenstellung von Klassenarbeiten dazu, aber auch die Vorbereitung auf die US, die auf Wunsch der Schüler gestaltet werden und vom Üblichen abweichen (z.B. Projektarbeit, Arbeitsgemeinschaft). Schließlich ist noch die Vorbereitung auf solche US zu nennen, bei denen Kollegen, Vorgesetzte oder Referendare teilnehmen.

Je nach Sachkenntnis, Sachproblematik, persönlichen Ansprüchen oder individueller Arbeitshaltung erfordern diese zu Hause durchzuführenden Vorbereitungsarbeiten verschiedenen Arbeits- und Zeitaufwand. Meist wird es sich dabei um eine Kurzvorbereitung handeln, d.h. um eine Arbeitsweise, die durch rasche Sichtung der früher erarbeiteten Unterlagen, des Lehrbuchs sowie anderer Hilfsmittel wie z.B. Lehrerbegleitmaterialien ohne größere schriftliche Ausarbeitung auskommt. Daß der Lehrer, ob routiniert oder nicht, dabei auf eine der vielen, für diesen Zweck entwickelten Unterrichtsvorbereitungsmodelle zurückgreift, darf bezweifelt werden.

2. Der Zeitraum der "überschwelligen" Vorbereitung stellt auf die einzelne US bezogen eine wichtige Phase dar. Während dieser Zeit muß das Thema der US in Erinnerung gerufen werden und die Fachinhalte rekapituliert werden; die Motivationssituation wird überdacht und dazu Medien, Hilfsmittel und Veranschaulichungen bereitgestellt, was ein bestimmtes methodisches Verhalten impliziert, worauf man sich einzustellen hat.

Für die Wiederholung des in der vorigen US behandelten Stoffes ist es nötig, sich an die gestellten Hausaufgaben zu erinnern und ggf. solche Aufgaben vorzusehen, die geeignet sind, zum neuen Stoff hinzuführen. Zur Überprüfung der Schülerlösungen sind die Lösungen der Aufgaben bereitzustellen.

Mit Blick in das Schulbuch hat sich der Lehrer einen Überblick zu verschaffen über das Aufgabenangebot und ggf. aus dem Gedächtnis oder aus vorbereiteten Unterlagen ergänzende Aufgaben vorzusehen. Dabei hat er sich die Komplexität, Lösungsweg und eventuell Lösung aller Aufgaben in Erinnerung zu rufen.

Schließlich hat er in diesen Minuten dafür zu sorgen, daß benötigtes Arbeitsgerät, einzusetzende Medien sowie zusätzliches Schülerarbeitsmaterial zur Verfügung steht.

Insgesamt handelt es sich bei der überschwelligen Vorbereitung um ein Rekapitulieren von Kenntnissen, Vorgaben, Bedingungen und Vorstellungen; dies bezieht sich selbstverständlich auch auf allgemeinere, nicht fachbezogene Bedingungen und Vorgaben im Sinne der weiter oben erwähnten schülerbezogenen Bedingungen, die hier aber nicht weiter betrachtet werden sollen.

Untersuchungen oder Theorien, die sich mit diesem Vorbereitungszeitraum beschäftigen, gibt es meines Wissens nicht. Hier ist m.E. noch ein Feld für die pädagogische und eventuell auch fachdidaktische Forschung geöffnet.

244 Unterrichtsplanung im Unterricht selbst

Es scheint ein Widerspruch zu sein, im Unterricht selbst den gerade ablaufenden Unterricht planen zu wollen. Dies ist nicht der Fall; eine ganze Reihe von Überlegungen zum Unterrichtsverlauf sind sinnvollerweise erst zu diesem Zeitpunkt anzustellen. Zumeist handelt es sich dabei jedoch um Reaktionen auf Schülerverhalten.

Stellt sich etwa während der Wiederholungsphase heraus, daß der Stoff der vorigen US den Schülern unklar geblieben ist, oder gar Lücken bestehen, die auf Versäumnisse bei der Behandlung anderer, jedoch jetzt relevanter Inhalte hindeuten, so kann dies dazu führen, daß der vorgesehene Unterrichtsverlauf im Extremfall völlig verändert

wird. Diese Entscheidung ist vom Lehrer zu treffen. Er hat sich dabei die Kosequenzen zu überlegen und ggf. kurzfristig inhaltliche Zusammenhänge in Erinnerung zu rufen oder sich mit Hilfe von Lehrbuch oder Lehrerbänden darüber zu informieren.

Während der Übungsphase sind vom Lehrer geeignete Übungsaufgaben aus dem Lehrbuch auszuwählen. Dabei ist insbesondere auch das Zeitproblem zu beachten. Oftmals wird es so sein, daß die Bearbeitung der ersten Übungsaufgaben mehr Zeit in Anspruch nimmt als gedacht. Der Lehrer muß dann kurzfristig dafür sorgen, daß die für den Inhalt seiner Meinung nach zentralen Aufgabentypen vordringlich behandelt werden. Gegebenenfalls hat er dazu von der eventuell geplanten Unterrichtsform auf ein zeitsparenderes lehrerzentriertes Vorgehen umzuschalten.[11)]

Beeinflußt hiervon wird auch die Auswahl der zu stellenden Hausaufgaben. Eine übliche Lehrerreaktion, wenn gegen Ende der US die Zeit knapp wird, ist es, die gerade begonnenen Aufgaben fertigbearbeiten zu lassen. Manchmal mag dies zweckmäßig sein; sinnvoller wäre wohl jedoch meist, bereits während der Übungsphase solche Aufgaben auszuwählen, die den tatsächlich und vollständig durchgeführten Aufgaben entsprechen oder sie inhaltlich weiterführen.

Auch bei der Neueinführungsphase wird der routinierte Lehrer bei weniger problematischen Inhalten oft in der Lage sein, anhand des Schulbuches die für die Darstellung der Inhalte notwendigen Überlegungen sozusagen unterrichtsbegleitend durchzuführen.

11) Daß dabei der Lehrer möglicherweise die Schüler überfordert, beschreibt AUSUBEL (1974, S. 228 f.).

25 Arbeitshilfen zur Vorbereitung und Durchführung von Unterricht

Ohne Zweifel stellt das Schulbuch das wichtigste Arbeits- und Hilfsmittel des Lehrers zur Durchführung und Planung von Unterricht dar. Es eignet sich zur Information über die Inhalte, bietet einen didaktisch-methodisch ausgearbeiteten Vorschlag zur Behandlung; oft gilt dies sowohl für die Gesamtheit aller Themenbereiche des Schuljahres ebenso wie innerhalb jedes Themenbereiches, als auch für jede einzelne Unterrichtseinheit. Das Schulbuch kann Ideenlieferant für Motivation und Stofferarbeitung sein. Es stellt eine mehr oder minder große Zahl von Aufgaben aller Art zur Verfügung, auf die der Lehrer meist relativ problemlos zurückgreifen kann. [1)]

Diese Funktion als Hilfsmittel des Lehrers wird nicht nur vom jeweils eingeführten Schulbuch erfüllt. Allgemein üblich (wenn auch bisher m.W. nicht empirisch belegt) ist es, daneben noch andere Unterrichtswerke zur Vorbereitung, insbesondere in Bezug auf die Auswahl von zusätzlichen Aufgaben, zu konsultieren.

Neben dem Schulbuch sind eine Reihe weiterer Arbeitshilfen des Lehrers zu betrachten;[2)] welche Funktionen sie im einzelnen haben können, ist Thema des nachfolgenden Kapitels. Soweit diese Lehrerhilfen fachbezogen sind, stellen sie auch den Untersuchungsgegenstand des empirischen Teil dieser Arbeit dar:

-Lehrerbegleitmaterial zu Schulbüchern, also Lehrerbände, Lösungshefte u.ä. Letztere stellen dem Lehrer die Lösungen der im Buch enthaltenen Aufgaben zur Verfügung, erstere wollen ganz allgemein bei der Arbeit mit dem Schulbuch und bei der Vorbereitung helfen.

-Lehrbuchunabhängige Lehrerhilfen sind z.B. Fachliteratur,

1) vgl. auch SCHÜLER (1982) S. 73 ff.
2) vgl. auch DICHANZ/MOORMANN (1980) S. 75 ff.

didaktisch-methodische Literatur in Form von Zeitschriften oder Büchern, Aufgabensammlungen usw.
-Bei manchen Gelegenheiten wird auch pädagogische Literatur hilfreich für den Lehrer sein.
-Lehrpläne und Erlasse haben eine Orientierungsfunktion für den Lehrer.
-Schülermaterialien wie Arbeitshefte, Aufgabensammlungen, Lernprogramme, usw. bieten dem Lehrer bei manchen Gelegenheiten Entlastung.

3 LEHRERARBEITSMATERIALIEN IM MATHEMATIKUNTERRICHT

31 Vorbemerkung

Wie jede andere Berufsgruppe benötigen auch Lehrer bestimmte Arbeitsmaterialien, um ihren Beruf ausüben zu können. Ein Ziel dieses Kapitels ist es, die Vielfalt der Lehrerarbeitsmaterialien vorzustellen und zu klassifizieren. Dies deshalb, um bewußt zu machen, welche Bedeutung die fachbezogenen Lehrerhilfen unter den Arbeitsmaterialien einnehmen können.

Schwerpunkt dieses Kapitels ist jedoch die Beschreibung der verschiedenen Typen von fachbezogenen Lehrerhilfen, die dann auch Untersuchungsgegenstand des empirischen Teils dieser Arbeit sind. Ausführlich wird deshalb auch auf die Lehrerbände des Unterrichtswerks Gamma eingegangen, da diese als eine Bezugsbasis der empirischen Untersuchung verwendet werden.

Abschließend werden dann Probleme bei der Entwicklung von Lehrerhilfen angesprochen mit dem Ziel, die allgemeinen Intensionen der Befragung sichtbar zu machen.

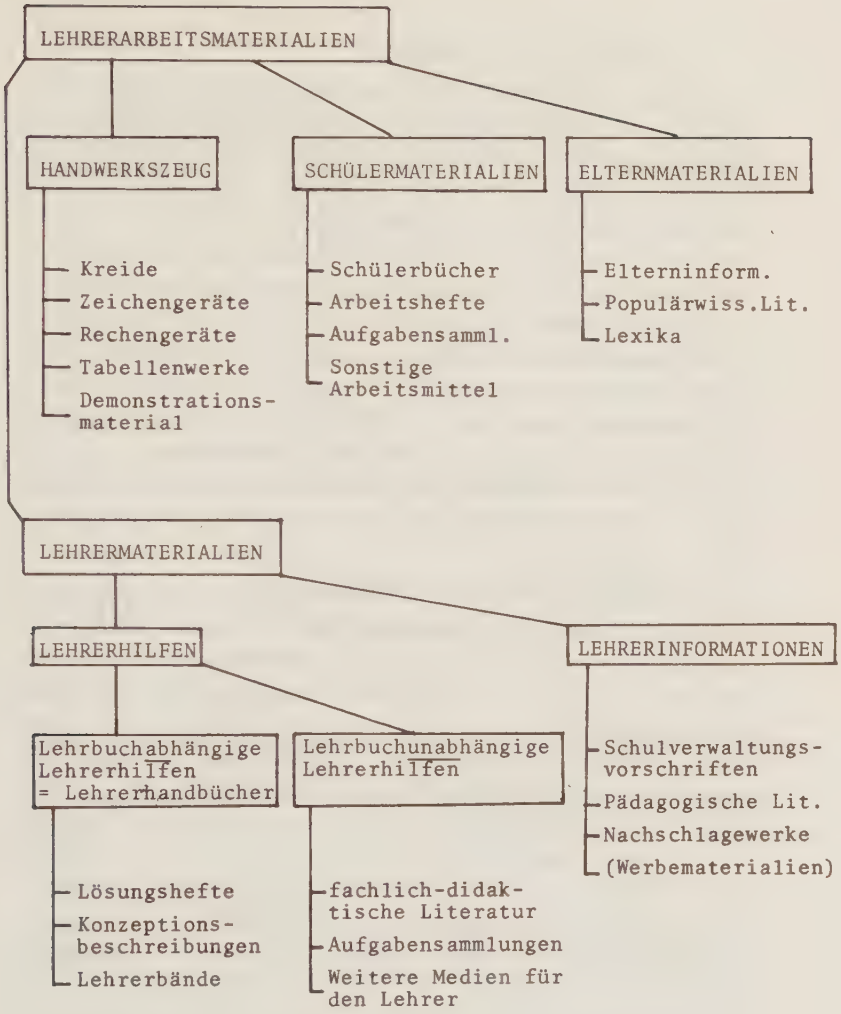
32 Klassifizierung von Lehrerarbeitsmaterialien

321 Übersicht

Die nachfolgende Übersicht versucht, die verschiedenen Lehrerarbeitsmaterialien, die der Mathematiklehrer zur Vorbereitung und zur Durchführung seines Unterrichts verwenden kann, zu ordnen und gegeneinander abzugrenzen.Ordnungskriterium ist dabei die Zielgruppe, für die die Materialien geschrieben bzw. produziert wurden.

Für den Bereich der fachbezogenen Lehrerhilfen soll dabei eine gewisse Normierung der Bezeichnungsweisen erreicht werden.

Selbstverständlich erhebt diese Übersicht nicht den Anspruch auf Vollständigkeit.


LEHRERARBEITSMATERIALIEN
HANDWERKSZEUG
Kreide
Zeichengeräte
Rechengeräte
Tabellenwerke
Demonstrations-material
SCHÜLERMATERIALIEN
Schülerbücher
Arbeitshefte
Aufgabensamml.
Sonstige Arbeitsmittel
ELTERNMATERIALIEN
Elterninform.
Populärwiss.Lit.
Lexika
LEHRERMATERIALIEN
LEHRERHILFEN
Lehrbuchabhängige Lehrerhilfen = Lehrerhandbücher
Lösungshefte
Konzeptions-beschreibungen
Lehrerbände
Lehrbuchunabhängige Lehrerhilfen
fachlich-didaktische Literatur
Aufgabensammlungen
Weitere Medien für den Lehrer
LEHRERINFORMATIONEN
Schulverwaltungs-vorschriften
Pädagogische Lit.
Nachschlagewerke
(Werbematerialien)

322 Erläuterungen und Beispiele

Unter "Lehrerarbeitsmaterialien" sollen im folgenden sämtliche vom Mathematiklehrer im Rahmen seiner Tätigkeit benutzbare Materialien verstanden werden. Sie sind untergliedert danach, für welche Zielgruppe und damit für welchen Zweck sie primär vorgesehen sind:
- Handwerkszeug sind all jene fachbezogenen Arbeitsmittel, die der Lehrer stets oder zu bestimmten Gelegenheiten im Unterricht benützt.
- Schülermaterialien sind die allen Schülern der Klasse zur Verfügung stehenden fachbezogenen Arbeitsmittel.
- Elternmaterialien eignen sich zur allgemeinen Information und fachlichen Weiterbildung der Eltern.
- Lehrermaterialien sind die eigentlichen berufsbezogenen Arbeits- und Informationsmittel der Lehrer.

3221 Handwerkszeug des Mathematiklehrers

Das Handwerkszeug des Mathematiklehrers unterscheidet sich zwar deutlich von dem etwa des Sprachlehrers, braucht aber dennoch wohl nicht ausführlich beschrieben zu werden: Jeder ehemalige Schüler weiß, daß der M-Lehrer oft bunte Kreide verwendet, insbesondere zum Zeichnen von geometrischen Konstruktionen oder Funktionsdarstellungen. Dazu benutzt er auch Tafelzeichengeräte, etwa Tafellineal, Zirkel (ersatzweise Schnur), Dreiecke aller Art, wobei seit Jahren vor allem das Tafel-Geodreieck, mit dem auch Winkel gemessen werden, verwendet wird. Auch Kurvenschablonen, etwa für Sinuskurve oder Parabel, finden sich in manchen Schulen.

Rechengeräte dienen nicht nur der Berechnung von numerischen Ergebnissen, sondern finden vielfältige Verwendung auch als methodisches Hilfsmittel bei der Erarbeitung von Unterrichtsinhalten. Dabei sind die Möglichkeiten, die der Taschenrechnet bietet, durch eine große Anzahl von

Veröffentlichungen [1] und durch Einbeziehung in neuere Lehrwerke [2] beschrieben.

Noch nicht ausdiskutiert sind die Einsatzmöglichkeiten von Computern; moderne Kleincomputer stehen bereits in fast allen deutschen Gymnasien. Sie werden mit einiger Sicherheit in naher Zukunft nicht nur einige Inhalte und Methoden des MUs, sondern auch die anderer naturwissenschaftlicher Fächer verändern.

Wegen der breiten Einsetzbarkeit und der seit einigen Jahren problemlosen und preisgünstigen Verfügbarkeit der Taschenrechner sind seit etwa 1978 innerhalb von nur zwei Schuljahren die seit vielen Generationen gebräuchlichen Rechenhilfen wie Rechenschieber und Logarithmentafel zum Antiquariat geworden. Lediglich einige spezielle mathematische Gesetzmäßigkeiten, die damit besonders gut dargestellt werden können, verhindern ihre endgültige Verbannung.

Dasselbe gilt für andere früher gebräuchliche Tabellenwerke wie Quadratzahltafeln und andere Funktionstafeln. Dagegen werden neuerdings Zufallszahlentabellen für Simulationen von Zufallsversuchen benötigt.

Immer noch gebräuchlich im MU sind Demonstrationsmaterialien wie Modelle von geometrischen Körpern oder auch z.B. das Galton-Brett zur Veranschaulichung der sog. Glockenkurve.

3222 Schülermaterialien

Wenn auch Schülermaterialien primär dazu vorgesehen sind, Arbeitsunterlage und Hilfsmittel für die Schüler zu sein, so sind sie dennoch den Lehrerarbeitsmaterialien zuzurechnen. Denn im allgemeinen wird es Schülern nicht einfallen,

1) vgl. z.B. HAYEN (1978), MEISSNER (1977)
2) vgl. z.B. Gamma

ohne Anweisung oder Hinweis des Lehrers (in unteren Klassen auch der Eltern) solche Materialien zu verwenden. Der Lehrer ist deshalb gehalten, Inhalte, Ausgestaltung und Einsatzmöglichkeiten der Schülermaterialien zu prüfen, um sie gezielt für die Unterrichtsarbeit einsetzen zu können.

Welche überragende Rolle dabei Schülerbücher als Leitmedium des MU spielen, ist im vorigen Kapitel ausführlich beschrieben worden. Diese Funktion gilt jedoch nur für den Lehrer; für Schüler stellt das Schulbuch vor allem eine Aufgabensammlung dar, die darüberhinaus noch eine Reihe von Fakten, Regeln und Beispielen bereitstellt, welche es Schülern im Idealfall ermöglichen, mit Hilfe des Lehrbuchs Unterrichtsinhalte nachzuvollziehen. Manche Lehrwerke behaupten auch dafür geeignet zu sein, daß Schüler die Inhalte selbständig mit dem Lehrbuch erarbeiten könnten. Hierzu müssen Zweifel angemeldet werden; zumindest Lehrer vertrauen nicht auf diese Funktion des Lehrbuchs: HOPF (1980) vermerkt "ausdrücklich", daß das Buch "faktisch aber nicht oder kaum zu diesem Zweck genutzt wird". (S.159).

Arbeitshefte oder Arbeitsblätter, auch in Form von Kopiervorlagen oder Abreißblocks sind Verbrauchsmaterialien, in denen - nach Klassenstufen oder Themenbereichen getrennt - eine große Zahl von meist anspruchsloseren Übungsaufgaben so mit Hinweisen, Beispielen, Platzvorgaben aufbereitet sind, daß die Schüler die Aufgaben ohne Erläuterung des Lehrers bearbeiten und ihre Rechnungen, Zeichnungen und Lösungen direkt eintragen können. Sie eignen sich deshalb besonders dafür, bei übungsintensiven Stoffen (z.B. Training der Bruchrechenregeln) als Hausaufgaben eingesetzt zu werden. Für den Lehrer ist es dabei nur wichtig, den Zeitpunkt des Einsatzes zu planen.

Während im Bereich der Hauptschule Arbeitshefte sehr intensiv benutzt werden, spielen sie im gynasialen MU bisher jedoch keine große Rolle.

Weit verbreitet sind dagegen Aufgabensammlungen aller Art mit Titeln wie Minipakete Mathematik, Training Geometrie, Geometrische Denkaufgaben, Aufgaben des Bundeswettbewerbs Mathematik, Abituraufgaben aus England, aus Rußland, Aufgaben zum mündlichen Abitur, zum schriftlichen Abitur, usw.

Allen Aufgabensammlungen gemeinsam ist ihre Einsatzmöglichkeit: zum einen bieten sie dem Lehrer für den Unterricht oder für die Hausaufgaben zusätzliches Aufgabenmaterial, zum andern aber können sie den Schülern zur Nachhilfe oder Prüfungsvorbereitung dienen. Dies ist möglich, da Aufgabensammlungen meist einen ausführlichen Lösungsteil enthalten. Einige der Sammlungen eignen sich darüberhinaus zur Förderung besonders begabter oder interessierter Schüler, z.B. die "Geometrischen Denkaufgaben".[3] Es kann jedoch vermutet werden, daß tatsächlich weniger die Schüler als die interessierten Lehrer selbst sich mit solchen Aufgaben beschäftigen - zum Vergnügen.

Eine Vielzahl anderer Medien, die Schüler für den Unterricht benutzen, werden unter dem Stichwort Arbeitsmittel zusammengefaßt; der Lehrer veranläßt ihren Einsatz und unterweist die Schüler über den Gebrauch. Dies gilt insbesondere für die Arbeit mit Zeichengeräten, zum einen ihrer mathematisch sachgemäßen Verwendung wegen, zum anderen, um die Schüler zu genauer und sauberer Aufführung von Zeichnungen anzuhalten, was im Gymnasium von den meisten Lehrern gefordert wird.[4]

Eine Einführung in die Funktionsweise von Taschenrechnern ist seit 1979 bundesweit Lehrstoff des Unterrichts in den 7. Klassen des Gymnasiums.[5] Im Gegensatz zu allen andern Schülermaterialien ist anzunehmen, daß Taschenrechner als

3) EIGENMANN, Stuttgart 1982
4) vgl. HOPF (1980) S. 224
5) In der Hauptschule z.T. erst in Klasse 8

Rechengerät auch dann von den Schülern eingesetzt werden, wenn der Lehrer dies nicht ausdrücklich verlangt oder es sogar verbietet.

In höheren Klassen des Gymnasiums spielen traditionell Formelsammlungen eine große Rolle, da sie in Klassenarbeiten und Abiturprüfung verwendet werden dürfen.[6] Die Fähigkeit, mit Formelsammlungen umzugehen, muß jedoch erst im Unterricht erzeugt werden, was vom Lehrer zumindest die genaue Kenntnis der in der Sammlung enthaltenen Formeln erfordert.

Weitere Schülerarbeitsmittel wie Lernprogramme, Arbeitskarten, Spiele u.ä. sind im Gymnasium kaum verbreitet.

3223 Elternmaterialien

Die Mitwirkung von Elternvertretern bei schulinternen Entscheidungen spielt in manchen Bundesländern, z.B. in Niedersachsen oder Bremen, eine immer größere Rolle. So entscheiden dort die Eltern beispielsweise mit bei der Einführung eines neuen Unterrichtswerkes. Es ist deshalb zu erwarten, daß die Verlage zur Information über neue Lehrwerke Elterninformationen herausgeben werden,[1] wie das vor einigen Jahren wegen der "Mengenlehre" im Bereich der Grundschule bereits üblich war.

Über allgemeine Fragen und Probleme des Schulwesens werden Eltern von Schulbehörden, Verbänden und Verlagen informiert. Beispiele dafür sind die in den Ländern erscheinenden Schriftenreihen für Eltern, z.B. "Die Schule in Nordrhein-Westfalen", herausgegeben vom Kultusminister. In solchen Schriften wird durchaus auch über fachbezogene Dinge informiert.

6) Hieraus wird deutlich, daß Mathematiklehrer relativ wenig Wert auf abfragbares Wissen bei ihren Schülern legen. Dies gilt nach HOPF selbst für Unterstufenlehrer (S.227).

1) Damit könnte vermieden werden, daß, wie es der rheinland-pfälzische Kultusminister GÖLTER (1981) ausdrückt, "Die unerläßliche Mitsprache der Eltern auch dazu führen kann, daß sachfremde Kriterien einen unverhältnismäßig hohen Einfluß gewinnen und den so wichtigen Zusammenhang von ökonomischen und pädagogischen Bedingungen in der Auswahl zerstören." (S. 6)

Um den Erwartungen der Eltern gerecht zu werden, ist es wichtig, daß die Lehrer den Inhalt solcher Informationen kennen.

Populärwissenschaftliche Literatur zum Mathematikunterricht spielt, nachdem die "Mengenlehre"-Diskussion in der Öffentlichkeit abgeebbt ist, kaum eine Rolle mehr. Damals jedoch mußten sich die Lehrer zumindest bei Elternabenden mit Eltern-Nachhilfematerialien zu diesem Thema auseinandersetzen.

Zur populärwissenschaftlichen Literatur sind auch Aufgabensammlungen und Zeitschriften zuzurechnen, in denen trickreiche mathematische Probleme vorgestellt werden (z.B. die Aufgaben von GARDNER im "Scientific American"). Mathematiklehrer werden immer mal wieder als "Experten" von Eltern und Schülern dazu konsultiert. Unter Elternmaterialien kann man außerdem auch Nachschlagewerke wie z.B. den "Mathematik-Duden" einordnen.

3224 Lehrermaterialien

Als Lehrermaterialien sollen die Arbeits- und Informationsmittel bezeichnet werden, die speziell oder überwiegend für Lehrer oder Lehrerstudenten produziert werden, und die zur Verwendung bei Ausbildung, Weiterbildung, Vorbereitung oder im Unterricht vorgesehen sind.

Unter dem Gesichtspunkt der vermuteten Relevanz für die konkrete Unterrichtsarbeit des Lehrers können Lehrermaterialien danach unterschieden werden, ob sie eher der allgemeinen Information über die Bedingungen unterrichtlichen Handelns dienen oder ob sie eher fachbezogen und auf die Arbeit für den Unterricht ausgerichtet sind. Erstere sollen als Lehrerinformationen bezeichnet werden, letztere als Lehrerhilfen.

Da Lehrerhilfen als Thema dieser Arbeit in den nachfolgenden Abschnitten und im empirischen Teil ausführlich

beschrieben und untersucht werden, bleibt jetzt nur noch die Charakterisierung der sog. Lehrerinformationen:

Lehrpläne, Erlasse und andere Schulverwaltungsvorschriften bestimmen den inhaltlichen und organisatorischen Rahmen, in dem Lehrer zu arbeiten haben und die vom Lehrer zur Kenntnis genommen werden müssen. Von konkreter Bedeutung für die Arbeitspraxis der Lehrer werden diese Vorschriften besonders dann, wenn durch sie gravierende Änderungen veranlaßt werden. Als Beispiel hierzu ist etwa die Einführung und Veränderung des Kurssystems in der gymnasialen Oberstufe zu nennen, oder auch die Inkraftsetzung neuer, in Inhalt oder Zielsetzung veränderter Lehrpläne.

Der große Bereich der allgemeinen pädagogischen Literatur mag zumindest teilweise während der Zeit der Berufsausbildung im Rahmen des erziehungswissenschaftlichen Begleitstudiums eine gewisse Rolle spielen. Dennoch werden wohl die wenigsten der zukünftigen Mathematiklehrer Genaueres hören über Gedanken und Theorien etwa von W.v. HUMBOLDT, J.F. HERBART, E.SPRANGER, H. ROTH, P. HEIMANN, W. KLAFKI, um nur einige wenige berühmte Autoren zu nennen.

Moderne unterrichtsbezogene erziehungswissenschaftliche Werke oder Aufsätze, etwa zur Unterrichtsplanung oder -durchführung, über Lehrverfahren oder Lernzieltaxonomien, Leistungsmessung oder Disziplinprobleme usw. sind prinzipiell zwar dazu geeignet, den Lehrern ein breites Wissen über die Bedingungen, Probleme, Perspektiven ihres Berufes zu vermitteln. Die Vielzahl solcher Theorien und Modelle, die in vielfältiger Weise präsentiert werden, etwa als anspruchsvolle theoretische Abhandlungen, als Lehrbücher, Leitfäden oder Handbücher, läßt jedoch vermuten, daß weder die Studenten selbst noch die Lehrerausbilder in der Lage sind, sich darüber einen Überblick zu verschaffen. Die Ausbilder, also insbesondere die Seminarleiter werden deshalb und wegen der bekanntermaßen oft als recht

gering eingeschätzten Praxisrelevanz solcher Werke wohl eher persönlich gefärbte, pragmatische Verhaltensrezepte weitervermitteln.

Aus diesen Gründen kommt der allgemeinen pädagogischen Literatur im gymnasialen Mathematikunterricht kaum eine Bedeutung zu.

Schließlich sei noch auf die Werbematerialien der Verlage hingewiesen, die gelegentlich durchaus eine Informationsfunktion haben, nämlich dann, wenn sie kurz und zusammenfassend die grundlegenden konzeptionellen Absichten der Verfasser beschreiben; dadurch kann beim Lehrer ein Bewußtseinsprozeß erzeugt werden, der ihm hilft, mit dem beschriebenen Material besser zurechtzukommen.

323 Eingrenzung

Alle bisher in diesem Kapitel beschriebenen Lehrerarbeitsmaterialien gehören nicht zum Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Arbeit. Ihre Vielfalt vermittelt jedoch den Eindruck, daß der Lehrer nicht nur Pädagoge und Mathematiker, sondern auch zu einem großen Teil Organisator zu sein hat,[7] der über den Einsatz und die Verwendung dieser Arbeits- und Informationsmittel für sich und seine Schüler zu entscheiden hat. Ohne Zweifel tun dies die Lehrer tagtäglich - wie "gut", wie sachangemessen, ob verbesserungsfähig oder verbesserungswürdig, sind ungeklärte Fragen.

7) vgl. auch SCHÜLER (1982) S. 74

33 Lehrerhilfen

331 Zur Bedeutung von Lehrerhilfen für die Arbeit des Lehrers

Die Funktion von Lehrerhilfen wird aus der Wahl des Begriffes deutlich: Sie wollen dem Lehrer Hilfestellung leisten und Anregungen geben bei all jenen fachbezogenen Überlegungen, Entscheidungen und Tätigkeiten, die er zur Ausübung seines Berufes als Mathematiklehrer ausführen möchte oder sollte. Dabei gibt es mindestens drei Bereiche, in denen wohl die meisten Lehrer immer wieder darauf angewiesen sein werden, Hilfestellung und Anregung zu erhalten.

1. Zum einen ist dies der Aspekt der Reduzierung von Arbeitsaufwand und Arbeitszeit bei der Unterrichtsvorbereitung. ZIFREUND (1977) etwa errechnete, daß pro US durchschnittlich ca. 15 Minuten Vorbereitungszeit zur Verfügung stehen, und er folgerte:

"Wenn Lehrer (in dieser Zeit) qualifizierten Unterricht vorbereiten sollen, dann müssen sie alle zur Unterrichtsvorbereitung erforderlichen Materialien hierfür bereitgestellt bekommen, d.h. ohne zusätzlichen Zeit- und Arbeitsaufwand darüber verfügen können." (ZIFREUND, S. 89)

Lehrerhilfen sind Materialien, über die Lehrer problemlos verfügen können, wenn sie im Bücherregal des Lehrers stehen. Manche Arten von Lehrerhilfen sind offensichtlich dazu geeignet, Aufwand und Arbeitszeit zu reduzieren, so z.B. Aufgabensammlungen für die Hand des Lehrers, mit deren Hilfe die Auswahl anderer oder zusätzlicher Aufgaben als sie das Schulbuch bereitstellt, rascher zu erledigen ist als durch nachdenken. Noch deutlicher reduziert sich der Zeitaufwand etwa bei der Verwendung von Lösungsheften - zumindest bei Routineaufgaben entfällt die Arbeit der Berechnung durch den Lehrer.

2. Der zweite Bereich, bei dem Lehrer Anregung oder Hilfestellung benötigen könnten, ist die Information über

fachlich-didaktische Fragen. Der Lehrer wird sich dann nicht ausreichend informiert sehen, wenn er die zugrundeliegenden fachmathematischen Kenntnisse bisher nicht oder jetzt nicht mehr genügend beherrscht; er wird dann wohl nach entsprechender Fachliteratur greifen.

Analoges gilt, wenn ihm die didaktischen oder methodischen Möglichkeiten nicht vertraut sind oder er sich über die Konsequenzen nicht im klaren ist. Anregung oder Hilfe bietet ihm dann möglicherweise die Lektüre entsprechender didaktisch-methodischer Bücher oder Zeitschriften, in denen er sich ggf. auch über neue Ideen und Tendenzen in der fachdidaktischen Forschung informieren kann.

3. Der dritte und wohl wichtigste Bereich ist die Hilfestellung für die Arbeit mit dem Schulbuch und damit wegen der Lehrbuchorientiertheit des MU auch für die konkrete Arbeit des Lehrers bei Vorbereitung und im Unterricht. Wenn auch das Lehrbuch prinzipiell die Inhalte in didaktisch-methodischer Aufbereitung enthält, so ist diese doch für viele Lehrer nicht offensichtlich:

"Die Mehrzahl der Lehrer muß über die didaktischen Absichten des Lehrbuchs und die methodischen Kosequenzen sowie über die verfügbaren praktischen Hilfsmittel durch das Lehrbuch selbst erst informiert werden." (KEITEL/OTTE/SEEGER. 198o, S. 75)

Je besser Lehrer über das Lehrbuch informiert sind, desto selbständiger und selbstbewußter können sie damit umgehen:

"Wenn (der Lehrer) weiß, welche theoretischen Entscheidungen in die Konzeption der Lehrmittel eingegangen sind, auf die er angewiesen ist und wie er sie bewerten kann, vermag er seinen Unterricht seinen Absichten und Vorstellungen entsprechend so zu organisieren, daß er die Arbeit mit dem Lehrbuch und dessen Wirkung planmäßig verstärkt, ergänzt, kompensiert oder korrigiert." (KEITEL/KREIDT, zit. GLATFELD (1981), S. 93)

Diese Aussagen sind jedoch nicht nur global auf das ganze Schulbuch zu sehen, sondern können ebenso auf jedes Thema und auf jede Unterrichtseinheit des Buches bezogen werden.

Anders ausgedrückt: jeder einzelnen Unterrichtseinheit eines Schulbuches liegen Überlegungen der Autoren zugrunde, deren Kenntnis es zumindest erleichtert, mit ihm umzugehen. Dabei hilft diese Kenntnis genauso, wenn es dem Lehrer darum geht, seinen methodisch-didaktischen Handlungsspielraum zu erhalten, wie auch dann, wenn er sich in seinem Unterricht sehr eng an das Buch anlehnen möchte.

Hilfestellung für den Umgang mit dem Schulbuch in dem angesprochenen Sinne erhalten die Lehrer aus Lehrerbänden, Lehrerbegleitmaterialien, Lehrerausgaben, Unterrichtshilfen, Konzeptionsbeschreibungen oder wie auch immer die zu den Schulbüchern gehörenden Lehrerbücher genannt werden. [1] In dieser Arbeit werden sie als "lehrbuchabhängige Lehrerhilfen" oder als "Lehrerhandbücher" bezeichnet, zu denen neben Lehrerbänden im engeren Sinne und Konzeptionsbeschreibungen der Systematik wegen auch Lösungshefte gezählt werden. [2]

Welche Bedeutung Lehrerhandbüchern in der Praxis zukommt, soll hier nur kurz mit zwei Literaturverweisen angedeutet werden; im übrigen soll diese Frage mit der empirischen Untersuchung geklärt werden.

Nach HOPF (198o) benutzen knapp 5o % der Gymnasiallehrer keine (fach-)didaktische Literatur neben dem Schulbuch, dagegen zu über 6o % Lehrerbegleithefte.[3]

OELSCHLÄGER (1978) stellt fest, daß (allerdings im Hauptschulbereich und nicht auf das Fach Mathematik allein bezogen) Lehrerhandbücher von fast 85 % aller Befragten benutzt werden; die meisten davon bezeichnen sie darüberhinaus als "gute Arbeitshilfe". Er betont deshalb: "Nicht die Lehrerbegleithefte mit ihren Vorschlägen etc., sondern die

1) OELSCHLÄGER nennt sie übrigens manchmal (abwertend) "Unterrichtsrezepturen"(S. 361).Vgl. auch die Einschätzung von BLANKERTZ (1969), z.B.S. 18.
2) vgl. die Übersicht 321
3) HOPF (198o) S. 217

Publikationen zur Unterrichtsvorbereitung etc. sind Randphänomene der unterrichtlichen Praxis." (OELSCHLÄGER S. 365).

332 Lehrbuchunabhängige Lehrerhilfen

Als lehrbuchunabhängige Lehrerhilfen werden solche fachbezogenen Materialien bezeichnet, die einerseits speziell für die Benutzung durch Lehrer oder zukünftige Lehrer produziert worden sind und andererseits aber keinen direkten Bezug zu einem mathematischen Unterrichtswerk haben.

Es handelt sich hier insbesondere um den ganzen Bereich fachlich-didaktischer Literatur; diese eignet sich zur Aus- und Weiterbildung der Lehrer in allen Fragen, die die Mathematik und die Schulmathematik betreffen. In diesem Bereich der fachlich-didaktischen Literatur zur Mathematik können grob folgende Arten unterschieden werden:

- Rein mathematisch-fachliche Literatur, wie sie in der Hochschule für Forschung und Ausbildung Verwendung findet. Ob diese Werke von ihrem hohen abstrakten, in der Hochschule üblichen Niveau auf die vergleichsweise anschaulichen, konkreten Schulanforderungen umsetzbar sind, ist zu bezweifeln. So werden sie wohl nur von sehr wissenschaftlich interessierten Lehrern bearbeitet, ohne daß daraus eine direkte Relevanz für den Unterricht gegeben ist.
- Mathematisch-didaktische Literatur sind solche Werke, die einerseits die Themen der Schulmathematik auf höherem Niveau abhandeln und die andererseits didaktische Vorschläge zur Anwendung im Unterricht unterbreiten. Beispiele dafür sind etwa die Werke von A. ENGEL, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Stuttgart 1973, 1976, von H. SCHUPP, Abbildungsgeometrie, Weinheim 1974, oder von A. KIRSCH, Elementare Zahlen- und Größenbereiche, Göttingen 1970.

Dies sind Bücher, die sich dafür eignen, unbekannte oder nicht mehr bekannte schulmathematische Themenbereiche oder Zusammenhänge zu erarbeiten, mit dem Ziel, für den Unterricht zu profitieren.
- Fachdidaktische Literatur zum MU wird - neben breiteren Darstellungen als Monographien wie z.B. G.HOLLAND, Geometrie für Lehrer und Studenten, Hannover 1974, H.JAHNER, Methodik des mathematischen Unterrichts, Heidelberg 1978, F. PADBERG, Didaktik der Bruchrechnung, Freiburg 1979, H.-J. VOLLRATH, Didaktik der Algebra, Stuttgart 1974, E. WITTMANN, Grundfragen des MU, Braunschweig 1981, u.v.a.- auch und vor allem in Fachzeitschriften veröffentlicht. Hier seien die Zeitschriften "Didaktik der Mathematik" (Bayrischer Schulbuch-Verlag, München), "Praxis der Mathematik" (Aulis-Deubner, Köln), "Der Mathematisch-Naturwissenschaftliche Unterricht" (DÖMMLER, Bonn) und "Der Mathematikunterricht" (KLETT, Stuttgart) als die im Gymnasium wohl verbreitetsten genannt.

Bei diesen Werken und Zeitschriften ist der Bezug zum Unterricht am größten. Hieraus kann der Lehrer Anregungen für seinen Unterricht erhalten, und sich über neuere didaktische Entwicklungen und ihre Umsetzung in Unterricht informieren. Er wird bekannt gemacht mit "didaktischen Perspektiven ..., unter denen mathematische Inhalte im Hinblick auf den Unterricht zu sehen und zu bearbeiten sind, ..." (WITTMANN 1981, Vorwort). Er erkennt didaktische Zusammenhänge, wird mit methodischen Fragen konfrontiert, usw. [1] Für den an seinem Fach interessierten Mathematiklehrer stellt diese Art von Fachliteratur somit wohl die wichtigste Hilfe dar.

1) Die fachdidaktische DDR-Zeitschrift "Mathematik in der Schule" geht noch weiter: in ihr werden der Lehrplan und das Einheitsschulbuch "Mathematik" durch Unterrichtsvorschläge konkretisiert und jede Lehrplanänderung genau beschrieben.

Im Gegensatz zur fachdidaktischen Literatur scheint die eher bildungstheoretisch orientierte Literatur geringeres Interesse bei Lehrern hevorzurufen.[2] Als Beispiele dafür seien folgende Titel genannt: J.S. BRUNER, Der Prozeß der Erziehung, Düsseldorf 197o; H. FREUDENTHAL, Mathematik als pädagogische Aufgabe, Stuttgart 1973; J. PIAGET, Psychologie der Intelligenz, Zürich 1948; G. POLYA, Schule des Denkens, Bern 1949; M. WAGENSCHEIN, Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken, Stuttgart 197o; u.v.a.

Das geringe Interesse der Lehrer mag daher rühren, daß es

"vielfach üblich (ist) - und ...: leider auch von vielen Lehrern gewünscht (wird) -, gegenüber Lehrern theoretische Überlegungen auszuklammern oder zumindest stark zu verkürzen und möglichst schnell zu der Frage "Wie wird es gemacht?" überzugehen."(WITTMANN 1981, Vorwort)

Neben fachlich didaktischer Literatur zählen auch Aufgabensammlungen für die Hand des Lehrers zu den lehrbuchunabhängigen Lehrerhilfen. Ihre Funktion als Lehrerhilfe wurde bereits mehrmals angesprochen.

An weiteren Medien, die als Lehrerhilfen zu bezeichnen sind, können Tests,[3] Overheadfolien, Filme [4] u.ä. genannt werden. Sie können die Durchführung der Unterrichtsstunde dadurch erleichtern, daß ihre Benutzung im Falle der Präsenz wenig vorbereitungsintensiv ist.

333 Arten lehrbuchabhängiger Lehrerhilfen

Fast alle Verlage produzieren zu ihren mathematischen

2)Von den ca. 4oo von HOPF (198o) befragten Mathematiklehrern gaben genau drei (!) an, solche den MU in besonderem Maße betreffende bildungstheoretische Literatur zu benutzen. "Wagenschein wird erstaunlicherweise von keinem Lehrer erwähnt." (HOPF, S. 38)
3)vgl. KLAUER u.a. (1972)
4)vgl. MRMAK (1979)

Schulbüchern Materialien für die Hand des Lehrers. Solche lehrbuchabhängigen Lehrerhilfen, hier auch Lehrerhandbücher genannt, wollen je nach Art bestimmte Funktionen erfüllen, die im folgenden umrissen werden. Beispiele dazu werden im nachfolgenden Abschnitt vorgestellt.

Es gibt drei Arten von Lehrerhandbüchern: Lösungshefte, Konzeptionsbeschreibungen und Lehrerbände:

3331 Lösungshefte

Lösungshefte enthalten die Lösungen zu den im Buch abgedruckten Aufgaben. Für den routinierten Lehrer, der sich über die möglichen Probleme von Aufgaben im klaren ist, bedeutet die Benutzung von Lösungsheften, daß sich sein Arbeitsaufwand bezüglich Aufgabenauswahl stark reduzieren kann. Auch für Lehrer, die sich vor der US über die zu behandelnden Aufgaben Gedanken machen, bringt natürlich das Vorhandensein der Lösungen eine deutliche Hilfestellung: zum ersten läßt sich oft aus der Lösung auf den Problemgehalt der Aufgabe schließen, zum zweiten brauchen Routineaufgaben nicht durchgerechnet zu werden und schließlich haben bei komplexen Aufgaben die Lösungen eine Kontrollfunktion für den Lehrer.

3332 Konzeptionsbeschreibungen

Konzeptionsbeschreibungen erläutern die Konzeption des Unterrichtswerkes. In ihnen werden die allgemeinen Grundsätze und Leitlinien des Schulbuches, die bei der Erarbeitung von den Autoren intendiert waren, dargestellt. Daneben enthalten solche Hefte oder Bücher eine Reihe von Hinweisen allgemeiner Art, etwa zur Differenzierung, zur Zeitplanung, zu Lehrplänen, usw.

Konzeptionsbeschreibungen stellen somit die Basisinformation für den Lehrer über das Schulbuch und seine Inhalte bereit; hat sich der Lehrer zu Beginn eines Schuljahres mit einem ihm bisher nicht bekannten Lehrbuch auseinander-

zusetzen, so ist die Kenntnisnahme solcher Informationen eigentlich unabdingbar für einen sinnentsprechenden Einsatz des Buches.

3333 Lehrerbände

Lehrerbände sind Bücher, die neben den Lösungen der Aufgaben und der allgemeinen Konzeptionsbeschreibung des Lehrbuchs eine Vielzahl von Informationen und Erläuterungen zu jedem Kapitel, zu jedem Lernabschnitt, oft auch zu vielen einzelnen Aufgaben enthalten. Sie sind dafür gedacht, dem Lehrer in allen Phasen seiner Arbeit behilflich zu sein, zur allgemeinen Information über das Lehrbuch ebenso wie zur Information über die Inhalte, zur Strukturierung der Lerninhalte wie zur Auswahl von Aufgaben, bei langfristiger und kurzfristiger Vorbereitung ebenso wie im Unterricht, usw. Lehrerbände geben Hinweise zu Lernzielen, begründen didaktische Entscheidungen, weisen auf methodische Möglichkeiten hin und geben Nachhilfe zu mathematischen Fakten und Zusammenhängen. Kurz: Lehrerbände erheben den Anspruch, allumfassendes Informationsmittel für den Lehrer zu sein, neben dem eigentlich keine weiteren Informationsmaterialien nötig sind und ohne das der Lehrer ein Vielfaches an Arbeit investieren müßte, um zu diesen Informationen zu gelangen.

Selbst wenn diese (entsprechenden Aussagen von Werbebroschüren nachempfundene) Beschreibung übertrieben erscheint, so läßt sich doch feststellen, daß Lehrerbände tatsächlich die konkretesten unterrichtsbezogenen Hinweise aller bisher betrachteten Lehrermaterialien bieten. Sie sind offensichtlich sehr problemlos zu verwenden und reduzieren ggf. die Vorbereitungszeit der Lehrer erheblich.

Lehrerbände (aber auch andere Arten von Lehrerhandbüchern) gibt es in drei verschiedenen Formen:
- "durchschossene" Lehrerbände sind gebundene Bücher, bei denen zwischen je 2 Schülerbuchseiten ein Lehrerblatt

eingefügt ist. Der Vorteil dieser Bindeart für Lehrer ist augenfällig: zur Schülerbuchseite relevante Informationen stehen direkt daneben auf der Lehrerseite. Dadurch wird eine problemlose Benutzung auch im Unterricht möglich. Ein Nachteil besteht darin, daß gelegentlich aus Platzmangel nur rudimentäre Informationen gegeben werden können.

- Eigenständige Lehrerbände haben dieses Platzproblem nicht; ihr Nachteil ist es, nicht im Unterricht verwendet werden zu können, da der Lehrer dann mit zwei Büchern, dem Schülerbuch und dem Lehrerband, parallel arbeiten müßte. Ein weiterer Nachteil ist es, daß der Bezug vom Lehrertext zur Schülerbuchseite oft nicht deutlich ist, wodurch die Praktikabilität erheblich leiden kann.

- Loseblatt-Lehrerbände sind in Ordnern zusammengestellte Lehrerseiten. Sie können leicht entnommen und dem Schülerbuch beigelegt werden. Problematisch kann es jedoch sein, Ordnung zu halten und entnommene Blätter wieder richtig einzuordnen.

34 Beispiele für Lehrerhandbücher

Im folgenden werden zu den drei Arten von Lehrerhandbüchern typische Beispiele vorgestellt. Diese Beispiele sollen die Vielfalt der möglichen Informationen zeigen, die Lehrer durch die Lehrerhandbücher angeboten erhalten. Die Beispiele wurden aus den folgenden, jeweils kurz charakterisierten Lehrerhandbüchern ausgewählt.

341 Kurzbeschreibungen

Lösungshefte:

(1) Lambacher-Schweizer, Algebra 1, Lehrerheft mit Lösungen, Klett Stuttgart 197o, 94 Seiten.
Dies ist ein "reines" Lösungsheft trotz der 6 Seiten mit allgemeinen Informationen, in denen knapp die "Leitgedanken des Bandes Algebra 1" sowie "Ratschläge für den Einsatz des Buches im Unterricht" angegeben werden.

(2) Kratz, Geometrie 1 Neubearbeitung, Lösungen, bsv München 1979, 56 Seiten.
Hier werden lediglich die Lösungen der Aufgaben dargestellt. Die Besonderheit dieses Buches ist, daß ein Teil der geometrischen Lösungsfiguren farbig abgedruckt ist.

Lösungshefte mit Konzeptionsbeschreibung:

(3) Mathematik für Gymnasien, Zur Methodik der Algebra 1, Lösungen zu Band 4, 8. Schuljahr, Schwann Düsseldorf o.J., 15o Seiten.

Dieses als Loseblattsammlung organisierte Lösungsheft enthält auf ca. 4o Seiten fachlich-didaktische Bemerkungen zu den einzelnen Kapiteln des Buches. Der Lösungsteil umfaßt ca. 11o Seiten; er enthält keine weiteren Hinweise.

(4) Lambacher-Schweizer, Geometrie 1, Lehrerheft mit Lösungen und zusätzlichen Aufgaben, Klett Stuttgart 1971, 11o Seiten.

Neben kurzen allgemeinen Vorbemerkungen enthält dieses Lösungsheft didaktische Bemerkungen zu Beginn jedes Lern-

abschnitts. Darüberhinaus sind eine große Zahl zusätzlicher Aufgaben angegeben.

Reine Konzeptionsbeschreibungen:

(5) Schröder-Uchtmann, Einführung in die Mathematik, 7. Schuljahr an Gymnasien und Realschulen, Methodische Hinweise, Disterweg Frankfurt 1975, 4o Seiten.

Hier werden "zu den Stoffzielen, zur Konzeption, zur Darstellung, zur Differenzierung und zur Lernsituation jedem Stoffbereich besondere Bemerkungen" (S.4) angegeben.

Lehrerbände:
(6) Mathematik heute, Lehrerband Stammausgabe 7, Schroedel Hannover 1979, 176 Seiten.

Dieser in Form eines eigenständigen Buches organisierte Lehrerband enthält sowohl allgemeine Informationen, z.B. "Zur didaktischen Konzeption des Lehrbuches", ausführliche Erläuterungen zur didaktischen Konzeption aller Themenbereiche des Buches, sowie zu jedem einzelnen Lernschritt Lernziele, Bemerkungen zur Sachinformation und zur Didaktik, Hinweise zur Unterrichtspraxis sowie Aufgaben "zum Weiterdenken". Es sind jedoch keine Lösungen der Schülerbuchaufgaben enthalten. Diese werden in einem zusätzlichen reinen Lösungsheft angeboten.

(7) Hahn-Dzewas, Mathematik 7 Lehrerband, Westermann Braunschweig 198o, 192 Seiten.

Dieser eigenständige Lehrerband enthält neben allgemeinen Bemerkungen zur Konzeption des Schülerbuches ausführliche Hinweise zu den einzelnen Kapiteln. Dagegen werden zu den einzelnen Lernabschnitten außer Lernzielen nur vereinzelt Erläuterungen gegeben. Die Lösungen sind enthalten.

(8) Gamma 7 Mathematik Gymnasium, Lehrerband, Klett Stuttgart 1978, 176 Seiten.

Dies ist ein "eingeschossener"Lehrerband mit ausführlichen allgemeinen Informationen über die Konzeption des gesamten

Unterrichtswerkes, über das vorliegende Schülerbuch, mit Kürzungsmöglichkeiten und Zeitplan, Literaturverzeichnis, usw. Zu jedem Kapitel ebenso wie zu jeder einzelnen Lerneinheit werden Groblernziele, Sachinformationen, didaktische und methodische Hinweise, Lösungen sowie zusätzliche Aufgaben angeboten.

Die Lehrerbände zu Gamma werden im nächsten Abschnitt genauer beschrieben.

342 Beispiele: Zur allgemeinen Information

1. Eine wichtige Art von Information betrifft die Darstellung der grundlegenden Zielsetzungen der Lehrbuchverfasser. Dazu zwei Zitate:

Aus (4), Seite 5 ff.:

Berücksichtigung der Reformbestrebungen im Mathematikunterricht

Wie in allen bisher erschienenen Bänden der Ausgabe B, so wird auch in der Neuausgabe von *Geometrie* I – einer Fusion und grundlegenden Neubearbeitung der Ausgaben A und E – den modernen Bestrebungen im Mathematikunterricht Rechnung getragen und zwar so weit, wie das für die Schule fruchtbar erscheint und der Fassungskraft der Schüler entspricht.
Dabei sollen aber wichtige geometrische Objekte, Inhalte und bewährte Methoden des bisherigen Geometrieunterrichts (z.B. die Verwendung von Kongruenzsätzen) den ihnen gebührenden Platz behalten. Zum besseren Verständnis der geometrischen Probleme werden Begriffe wie *Punktmenge*, *Vereinigung* und *Durchschnitt*, *Vektor*, *Abbildung*, *Gruppe* eingeführt und durchgehend verwendet. Damit ist es möglich, Definitionen, Sätze, Konstruktionen und Beweise durchsichtiger und in einer modernen Form darzubieten. Der vorliegende Lehrgang will so eine sinnvolle Synthese zwischen bewährten Darstellungen des traditionellen Unterrichts und modernen Konzeptionen sein.
In dieser Form wird die vorliegende Ausgabe „Geometrie B I" den vor kurzem von der Kultusministerkonferenz beschlossenen „*Empfehlungen und Richtlinien zur Modernisierung des Mathematikunterrichts*" gerecht.

Das Werk als Aufgabensammlung

Wie alle Bände des *Lambacher-Schweizer* stellt auch der vorliegende Geometrieband eine reichhaltige und vielseitige Aufgabensammlung dar. Das Buch enthält rund 750 numerierte, zum großen Teil noch in sich unterteilte Aufgaben. Auch auf Anwendungen aus dem täglichen Leben und der Technik wurde Wert gelegt.

aus (6), Seite 5:

5. Didaktische Gesichtspunkte der Lehrbuchkonzeption

a) Anwendungsorientiertheit
Anwendungsaufgaben durchziehen das ganze Lehrbuch. Fast immer ist der Einstieg von einem Anwendungsproblem her vorgenommen. Die neuen Begriffe werden durch Herauslösen aus Anwendungsbezügen gewonnen.

Mathematik heute ist anwendungsorientiert.

b) Problemorientiertheit
Wie der methodische Aufbau der einzelnen Lerneinheiten zeigt, wird stets von einem Problem ausgegangen, welches anschließend gelöst wird und von dem aus die neuen Begriffe und Verfahren entwickelt werden.

Mathematik heute ist problemorientiert.

c) Operative Methode
Im Abschnitt *Zum Weiterdenken* (aber nicht nur dort) wird gezielt die Integration der neuen Begriffe und Verfahren in das schon Gekonnte vorgenommen. Daher kann dieser Abschnitt auch als *operative Durcharbeitung* des Themas der Lerneinheit gekennzeichnet werden. Stets wird eine Beweglichkeit des Denkens durch Aufzeigen verschiedener Wege und eine Abhebung von Kontrastbegriffen und leicht zu verwechselnden Begriffen intendiert. Der Einstieg erfolgt so, daß eine Tätigkeit beim Schüler zum Erlernen der neuen Begriffe und Verfahren in Gang gesetzt wird. Die Kennzeichen der operativen Methode sind stets erfüllt.

Mathematik heute ist an der operativen Methode orientiert.

d) Genetisches Vorgehen
Der methodische Aufbau des Lehrbuches ist global und lokal an der natürlichen Entwicklung des Erkenntnisprozesses orientiert. Das Vorgehen ist also genetisch. Am deutlichsten zeigt sich das bei der Behandlung der rationalen (insbesondere negativen) Zahlen und ihrer Verknüpfungen. Hier ist der Aufbau nicht primär an fachsystematischen Gesichtspunkten, sondern an natürlichen Zugängen orientiert.

Mathematik heute ist an der genetischen Methode orientiert.

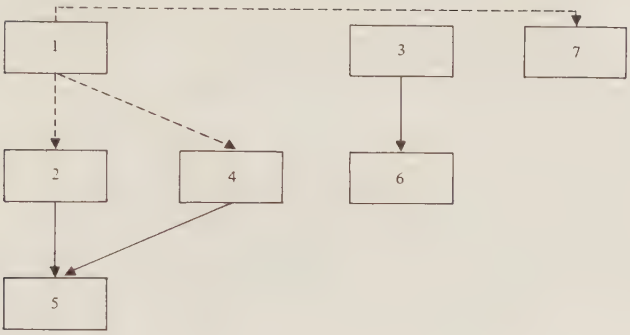
2. Weitere allgemeine Informationen sind Kürzungsvorschläge, Literaturhinweise, Zeitpläne, Ablaufpläne, Differenzierungshinweise, usw.:

aus (4), Seite 7:

Kann aus Zeitmangel oder anderen Gründen im Unterricht der Stoff nicht so ausführlich durchgenommen werden, wie er im Buch dargestellt ist, so lassen sich einige Abschnitte beträchtlich kürzen.
Vorschläge für mögliche Kürzungen sind:
Abschnitt VI und VII, insbesondere §42 und 43, sowie die §§46 bis 48. Der Paragraph 41 ist zwar nicht leicht, er enthält aber eine wichtige Abrundung der Lehre von den Kongruenzabbildungen. Wenn es die Leistungsfähigkeit einer Klasse und die Zeit erlauben, sollte man ihn daher nicht weglassen. Eventuell kann man auch Teile der §§18 bis 21 übergehen.

aus (7), Seite 7:

Diagramm



Die Reihenfolge von nicht miteinander verbundenen Abschnitten ist beliebig. Daher ist die im Schülerbuch gewählte Abfolge nicht der einzig mögliche Behandlungsweg für den Stoff des 7. Schuljahres.

Nicht alle Abschnitte des Schülerbuches müssen in vollem Umfang behandelt werden. Es ist möglich, einzelne Teilbereiche oder auch ganze Abschnitte auszulassen, falls dies aus Zeitmangel oder aus besonderen Gründen nötig sein sollte. Über die Auswahl und den Umfang einer Kürzung muß aber der Lehrer aufgrund der Unterrichtssituation selbst entscheiden. Eine Hilfe kann der folgende Minimalplan insofern leisten, als aus ihm mögliche Kürzungen zu erkennen sind.

aus (8), Seite 4.2:

Der Normalkurs GAMMA 7 enthält 79 Lerneinheiten, die bei günstigen zeitlichen Bedingungen in einem Schuljahr (40 Unterrichtswochen) behandelt werden können. Somit können für den Normalkurs etwa 2 Unterrichtsstunden pro Lerneinheit eingeplant werden. Bei Zeitmangel können von den 79 Lerneinheiten 23 Lerneinheiten weggelassen werden, da ihre Inhalte im weiteren Unterrichtsgang nicht notwendig vorausgesetzt werden bzw. später noch einmal ausführlich behandelt werden (gekennzeichnet mit O).

aus (5), Seite 14:

1.2.5. Differenzierung

Die Lehrtexte des Kapitels 4 sind nicht differenziert, das heißt: alle Texte und Inhalte sollten für alle Schüler erfaßbar sein, alle Schüler sollten die Inhalte verarbeiten können. Bei der grundlegenden Bedeutung der rationalen Zahlen für alle Anwendungen und für die Weiterführung der Mathematik muß dieses Ziel erreicht werden.
Die Aufgaben sind für zwei Niveaustufen differenziert:
(a) nicht gekennzeichnete Aufgaben, die vorwiegend die konkrete Ausführung von Operationen betreffen und
(b) mit ▲ gekennzeichnete Aufgaben, die Aufgaben des Lehrtextes um ähnliche Fragestellungen erweitern,
Reflexion über die Rechenoperationen, ihre Ergebnisse oder über den Lösungsweg thematisieren,
systematisch-deduktives Vorgehen fordern.
Mit der Aufgabendifferenzierung wird angestrebt, daß einerseits leistungsfähige Schüler genügend gefördert werden können, andererseits aber in dieser Klassenstufe noch keine unaufhebbare starre Einteilung der Schüler in zwei oder mehr Niveaugruppen stattfinden muß. Von den Inhalten und vom Schwierigkeitsgrad her sollte es jedem Schüler an wenigstens einigen Stellen des Lehrgangs möglich sein, auch Aufgaben des höheren Niveaus zu bearbeiten. Im übrigen sollten die Möglichkeiten zur Differenzierung durch Arbeit in heterogenen Gruppen stärker genutzt werden.

343 Beispiele: Zur Hilfe bei der Vorbereitung

1. Zur Information über die didaktische und methodische Anlage einzelner Stoffgebiete werden Hinweise etwa folgender Art gegeben:

aus (3), Seite 1:

Die Gründe für die Hineinnahme dieses Paragraphen sind vor allem die folgenden:

1) **Eine wesentliche Aufgabe des Mathematikunterrichtes ist die Hinführung der Schüler zur Methode des Beweisens. Dies geschieht im traditionellen Unterricht vornehmlich in der Geometrie. Die hiermit wegen der sehr umfangreichen und komplizierten geometrischen Axiomensysteme verbundenen Schwierigkeiten sind hinlänglich bekannt. Zur Einführung in das Problem des Beweisens sind kleine überschaubare Axiomensysteme viel geeigneter. Es liegt nahe, hier das Axiomensystem für kommutative Gruppen in schulgerechter Form heranzuziehen.**

2) **Durch die Hinzunahme der Umkehrverknüpfung in Gruppen gelingt es, einen ausreichenden Schatz sehr einfacher Sätze zu finden und diese exakt zu beweisen. Die Motivationen hierfür ergeben sich aus den den Schülern wohlvertrauten Modellen. Überdies gelingt es auf diese Weise, eine Fülle von Sätzen des traditionellen Stoffes (negative Zahlen, Klammerregeln, Regeln der Bruchrechnung, Äquivalenzsätze für Gleichungen) streng zu beweisen, die bisher nur induktiv erarbeitet werden konnten.**

aus (5), Seite 7 f.:

Das Kapitel „Zuordnungen" entspricht der früheren sogenannten Schlußrechnung. Hier handelt es sich um die Abbildung eines Größenbereiches in einen anderen. Die Schüler werden schon frühzeitig an vielen Stellen ihrer Umwelt mit den hier zu untersuchenden Fragen konfrontiert. Sie haben erfahren, daß z. B. bei zunehmender Warenmenge der zu zahlende Warenpreis wächst. Jetzt sollen sie diese Abhängigkeit bewußt erfassen und bei der Lösung von Aufgaben nutzbar machen. Hier geht es nur um eine Vorbereitung des Funktionsbegriffes, nämlich um ein Sinnverständnis für eine Zuordnung, die zwischen den Elementen zweier Größenmengen bestehen kann. Im Bereich der Sekundarstufe I sind zwei Zuordnungen besonders wichtig:
Bei der ersten verändern sich beide Größen eines Größenpaares linear im gleichen Sinne (Schlußrechnung mit geradem Verhältnis);
bei der zweiten verändern sie sich linear in entgegengesetztem Sinne (Schlußrechnung mit umgekehrtem Verhältnis).
Diese proportionalen und umgekehrt proportionalen Zuordnungen werden in den Abschnitten 2.2 und 2.3 näher untersucht.
Im Rahmen dieses Kapitels wird verschiedenartiges Material für die Vorbereitung wichtiger mathematischer Begriffe und damit für eine eventuelle Differenzierung bereitgestellt (Paarmenge, Relation, Klasseneinteilung, Graphen).
Ein allgemeines Anliegen ist auch, daß die Schüler aus Tafeln und graphischen Darstellungen Informationen entnehmen und Informationen übersichtlich darstellen können.

2. Lernziele werden fast überall vorgegeben. Sie beziehen sich entweder auf das gesamte Kapitel oder auf einzelne Lernabschnitte. Grundsätzlich stellen sie Groblernziele dar.

aus (5), Seite 13:

1.1. Grobstoffziele (Themen)

a) Kennenlernen der Menge der rationalen Zahlen
b) Kennenlernen von und Arbeiten in Anwendungssituationen für rationale Zahlen
c) Rechnen mit rationalen Zahlen
d) Körper der rationalen Zahlen

aus (7), Seite 159:

Die Schüler sollen

- den Satz des Thales kennen und bei der Konstruktion von rechten Winkeln anwenden können,
- den Beweis zum Satz des Thales nachvollziehen können,
- die Umkehrung des Satzes von Thales kennen und anwenden können,
- den Beweis zur Umkehrung des Satzes von Thales nachvollziehen können.

3. Didaktische Hinweise nehmen in Lehrerbänden oft einen breiten Raum ein. Meist sind sie dabei nicht von den rein fachlichen Erläuterungen getrennt:

aus (6), Seite 95:

Der Betrag |r| einer rationalen Zahl r kann man wie folgt erklären:

$$|r| = \begin{cases} r, \text{ falls r nicht negativ} \\ \text{Gegenzahl von r, falls r negativ.} \end{cases}$$

Im Schülerbuch wird der Begriff *Betrag* auf ikonischer Ebene an der Zahlengeraden als Abstand von 0 eingeführt.

Die Vorstellung, daß man den Betrag einer rationalen Zahl durch Weglassen des Vorzeichens erhält, führt häufig zu Fehlleistungen bei Verwendung von Variablen. (Die Beziehungen $|-a| = a$ und $|+a| = a$ sind nur für Bruchzahlen, *nicht* für rationale Zahlen anstelle von a allgemeingültig.) Man sollte daher eine Formulierung wie „Der Betrag ergibt sich durch Weglassen des Vorzeichens" vermeiden.

4. Methodische Hinweise sind meist als konkrete Handlungsvorschläge formuliert:

aus (7), Seite 158:

Es erweist sich als sinnvoll, die Schüler viel zeichnen und ihre Zeichnungen gegenseitig vergleichen zu lassen. Die Schüler können dann durchaus unabhängig vom Buch zu Vermutungen kommen, die den genannten Sätzen entsprechen.

aus (4), Seite 52:

Die Texte zu den Konstruktionen sind absichtlich einheitlich abgefaßt, um dem Schüler eine Hilfe zu geben und in der Klasse eine gemeinsame Sprechweise zu haben. Es erleichtert die Arbeit in der Klasse ganz erheblich, wenn man die Schüler dazu anhält, sich diese Texte einzuprägen; im ganzen sind es ja nur wenige Sätze. Natürlich kann man statt des Imperatifs auch die „Ich-Form" nehmen, also z.B.: „Ich zeichne AB mit $AB = c$. Dann beschreibe ich ‚..", usw. Die mehrfache Wiederholung des Pronomens „ich" ist aber wohl etwas langweiliger als der Imperativ.

aus (5), Seite 4o:

b) **Unterrichtsmethode**
Es empfiehlt sich Partnerarbeit zur Bestimmung der Lösungsmengen der einzelnen Aussageformen und zur Ausfüllung von Tabellen. Die Auswertung erfolgt notwendigerweise im Klassenverband.

344 Beispiele: Zur Verwendung im Unterricht

1. Hierbei handelt es sich neben Aufgabenlösungen insbesondere um konkrete Bemerkungen zu einzelnen Aufgaben:

aus (4), Seite 46:

1. Es empfiehlt sich sehr, die Überlegungen, die auf S. 50 an Hand von Fig. 50.1 angestellt wurden, für verschiedene Lagen von α, δ und P zu wiederholen. Wenn man will, kann man die Verknüpfung der 2 Verschiebungen V_α und V_δ, bzw. der zugehörigen 4 Punktspiegelungen S_A, S_B, S_B, S_C in der Form anschreiben: $V_\alpha \circ V_\delta = (S_A \circ S_B) \circ (S_B \circ S_C) = S_A \circ (S_B \circ S_B) \circ S_C = S_A \circ S_C = V_\tau$. Man benutzt dabei die Beziehung $S_B \circ S_B = I$ (S. 49) und erkennt, daß ein richtiges Ergebnis erhalten wird, wenn man auch hier das Assoziativgesetz als gültig ansieht. Der allgemeine Beweis hierfür wird allerdings erst auf S. 98 erbracht.

aus (7), Seite 101:

Bemerkung:

Bei Aufgabe *28.* k) und o) soll der Schüler angeben, daß ihm eine Berechnung bislang nicht möglich ist, oder er soll mit Hilfe der Modelle Lastschriften – Gutschriften versuchen, die Ergebnisse zu finden.

aus (8), Seite 70:

5 In Teil a) wird noch einmal auf die Sachsituation der ersten Aufgabe zurückgegriffen, die Teile b) und c) dienen der mathematischen Begründung aus den Eigenschaften der Achsenspiegelung.

aus (7), Seite 86:

29. In der ersten Auflage sind die eingezeichneten Pfeile falsch! Von der zweiten Auflage ab ist als Antwort zu erwarten:

Es ist egal, ob man erst 8 Stufen hinunter und 3 Stufen hinauf oder erst 3 Stufen hinauf und dann 8 Stufen hinunter geht.

2. Aufgabenlösungen sind je nach Art und Komplexität der Aufgabe unterschiedlich dargestellt; meist werden nur die reinen Ergebnisse angegeben, manchmal auch Lösungsansatz und Lösungsweg. Bei geometrischen Aufgaben wird oft auf eine Lösungszeichnung verzichtet.

aus (1), Seite 55 (reine Lösung):

21. a) $\dfrac{3+3x-4x^2-2x^3}{6x^2(x-1)}$; $x \neq 0,\ 1 \mid x \neq 0 \mid x \neq \pm 1 \mid x \neq 0$; $x \neq 0,\ 1$

b) $\dfrac{3(a+b)}{ab}$; $a \neq \pm b \mid a \neq 0 \mid a \neq b \mid a \neq b$; $ab \neq 0$

aus (7), Seite 141 (reine Lösung in Tabellenform):

7.

Term \ x	− 2	− 1	0	1	2	3	4
a) $\frac{4}{3}x - \frac{2}{3}$	$-\frac{10}{3}$	− 2	$-\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	2	$\frac{10}{3}$	$\frac{14}{3}$
b) − 0,1 x + 2	2,2	2,1	2	1,9	1,8	1,7	1,6
c) $\frac{20 - x}{10}$	2,2	2,1	2	1,9	1,8	1,7	1,6
d) − 4 x − 2	6	2	− 2	− 6	− 10	− 14	− 18
e) − 4 (x + 0,5)	6	2	− 2	− 6	− 10	− 14	− 18
f) $\frac{1}{3}(4x + 2) - \frac{4}{3}$	$-\frac{10}{3}$	− 2	$-\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	2	$\frac{10}{3}$	$\frac{14}{3}$

aus (4), Seite 91 (ausführliche Lösung mit Lösungsweg):

2. a) Da V_{α} und D_{α} gleichsinnige Kongruenzabbildungen sind, ist auch $V_{\alpha} \circ D_{\alpha}$ eine solche Abbildung, also eine Drehung (eine Verschiebung kann es ja nicht sein (vgl. S3 von §41)).
Ist $V_{\alpha} = S_e \circ S_f$ mit $e \parallel f$, $D_{\alpha} = S_g \circ S_h$ mit $\sphericalangle(g,h) = \frac{\alpha}{2}$ und Drehpunkt $g \cap h = \{O\}$ (Fig.149), so kann man e und f durch dazu parallele Geraden e' und f' mit Abstandspfeil $\frac{1}{2}\alpha$ ersetzen und zwar so, daß f' durch O geht (vgl. §18, S2). Entsprechend kann man (g,h) durch (f',h') ersetzen, wenn $f' \cap h' = \{O\}$ und $\sphericalangle(f',h') = \sphericalangle(g,h)$ ist (§21, S3). Es gilt dann: $V_{\alpha} \circ D_{\alpha} = S_{e'} \circ S_{f'} \circ S_{f'} \circ S_{h'} = S_{e'} \circ S_{h'}$
Dies ist eine Drehung um den Schnittpunkt P von e' und h' mit Drehwinkel α.
b) Wie in a) so ist auch $V_{\alpha} \circ S_M$ eine Drehung. Ersetzt man wie in a) (e,f) durch (e',f'), so daß $M \in f'$ ist (Fig.150) und zeichnet $g' \parallel f'$ durch M, so gilt: $V_{\alpha} = S_e \circ S_f = S_{e'} \circ S_{f'}$ und $S_M = S_{f'} \circ S_{g'}$, also $V_{\alpha} \circ S_M = S_{e'} \circ S_{f'} \circ S_{f'} \circ S_{g'} = S_{e'} \circ S_{g'} = S_P$, wobei $f' \cap g' = \{P\}$ ist (Punktspiegelung).

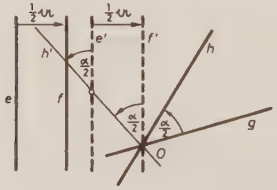


Fig.149. Zu Aufg. 2a: $V_{\alpha} \cdot D_{\alpha} = S_{e'} \cdot S_{h'} = D_{P,\alpha}$

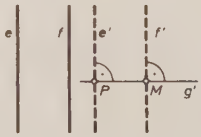


Fig.150. Zu Aufg. 2b: $V_{\alpha} \cdot S_M = S_P$

35 Die Lehrerbände des Unterrichtswerks Gamma

Da im Rahmen der empirischen Untersuchung die Lehrerbände zu Gamma eine wichtige Rolle für konkrete Fragestellungen aus dem Bereich der Lehrerhilfen spielt, soll das Unterrichtswerk Gamma im folgenden ausführlicher beschrieben werden.

351 Zur Konzeption des Unterrichtswerks Gamma

Gamma ist der gemeinsame Titel eines Unterrichtswerks für alle Schularten, also für Hauptschulen, Realschulen und Gymnasien. Es existiert inzwischen (1982) in neun verschiedenen Zügen: neben der drei Hauptausgaben für Hauptschule, Realschule und Gymnasium gibt es sog. Regional-Ausgaben für Bayern und Nordrhein-Westfalen im Hauptschulbereich, für Baden-Württemberg und Hessen im Realschul- sowie im Gymnasialbereich. In allen Bundesländern (bis auf Bayern für Realschule und Gymnasium) sind die jeweiligen Bände für die entsprechenden Schularten von den Kultusbehörden genehmigt.

Allen verschiedenen Ausgaben des Werkes gemeinsam ist ihre prinzipielle Konzeption:

1 Zur Konzeption des Unterrichtswerkes GAMMA

Das Unterrichtswerk soll als Grundlage für einen modernen Mathematikunterricht in den Klassen 5 bis 10 der allgemeinbildenden Schulen dienen. Sein Aufbau ist orientiert an lernpsychologisch und didaktisch begründeten Prinzipien.

Es ist *spiralig* aufgebaut, d. h. grundlegende mathematische Begriffe, Verfahren und Problemstellungen werden in verschiedenen Niveaustufen immer wieder behandelt. Damit werden die jeweils früher gewonnenen Einsichten und Fähigkeiten wieder aufgefrischt, gesichert und vertieft.
(Lit. BRUNER)

Die verschiedenen mathematischen Bereiche werden *integriert* dargestellt. Es wird versucht, in einem Jahrgangsband jeweils alle wichtigen mathematischen Gebiete, die vom Lehrplan her vorgesehen sind, miteinander zu verknüpfen und zu einem sinnvollen Ganzen werden zu lassen. Damit wird die von F. KLEIN geforderte Fusion verschiedener mathematischer Gebiete angestrebt.

Begriffe und Methoden werden *genetisch* eingeführt. Die Schüler werden nicht mit „mathematischen Fertigprodukten" bekannt gemacht, sondern erleben in der Auseinandersetzung mit den Aufgaben unter der Leitung des Unterrichtenden die Entwicklung der mathematischen Ideen.
(Lit. WAGENSCHEIN, WITTENBERG, WITTMANN)

Die einzelnen Unterrichtseinheiten sind *problemorientiert*. Im Vordergrund stehen solche Probleme, bei deren Lösung die Schüler zu wichtigen Einsichten über mathematische Zusammenhänge geführt werden. Die Probleme beziehen sich sowohl auf Umweltsituationen als auch auf innermathematische Fragestellungen.
(Lit. POLYA, STRUNZ)

Begriffe und Verfahren werden nicht isoliert eingeführt und angeeignet, sondern stets in Verbindung mit Nachbarbegriffen und analogen Verfahren. Das wird erreicht durch Anwendung des *operativen* Prinzips. Danach sind in einer Lerneinheit die Aufgaben so zu variieren, daß sich „ein ständiger Wechsel zwischen Aufgabe und inverser Aufgabe" ergibt, so daß Schüler „zu einem Umkehrungen, Rück- und Umwege, Kontrollen und Vergleiche umfassenden Denken" geführt werden.
(Lit. FRICKE, PIAGET)

Ein wichtiges Anliegen des Unterrichtswerkes ist das Herausarbeiten von Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Begriffen, Objekten und Größen. Das wird durch das Prinzip des *funktionalen* Denkens erreicht. Bei systematischer Änderung eines Objekts wird die Änderung eines anderen untersucht, um damit Abhängigkeiten zwischen diesen Objekten zu erfassen.
(Lit. STRUNZ)

Charakteristisch für den Aufbau des Unterrichtswerkes sind folgende Merkmale:

Jeder Band besteht aus einer Folge von *Lerneinheiten*. Man kann dabei je nach Umfang (1 bis 4 Seiten) an Stoff für etwa 1 bis 4 Unterrichtsstunden denken.

Jede Lerneinheit besteht im allgemeinen aus einem *Stundenteil* und einem *Übungsteil*. Während der Stundenteil für die Behandlung im Unterricht gedacht ist, liefert der Übungsteil Hausaufgaben.

Die Lerneinheiten stellen *Aufgabensequenzen* dar. Sie beginnen häufig mit umweltbezogenen Einstiegsproblemen. Es folgen in methodisch sorgfältig geplanter Reihenfolge Aufgaben, die den Stundenverlauf bestimmen können. Diesen Aufgaben sind im allgemeinen entsprechende Übungen im Übungsteil zugeordnet.

Im Mittelpunkt der meisten Lerneinheiten steht ein *Kasten*. In ihm werden Erläuterungen, Definitionen, Zusammenhänge und Sätze mitgeteilt und durch Beispiele belegt oder durch einprägsame Figuren verdeutlicht. Der Kasten informiert den Schüler über das von ihm erwartete Wissen. Das erleichtert ihm die Kontrolle des eigenen Wissensstandes und ermöglicht rasches Auffrischen bei Wiederholungen.

Besonders wichtige Verfahren sind durch *Musterlösungen* hervorgehoben, damit der Schüler erkennen kann, welche Leistungen von ihm erwartet werden.

Die meisten Kapitel enden mit einer Sammlung *vermischter Aufgaben*, die wichtige Inhalte des Kapitels kombinieren und dazu dienen können, die zentralen Lernziele des Kapitels zu überprüfen. Sie sind also besonders zur Vorbereitung von Klassenarbeiten (Schulaufgaben) geeignet.

Wir haben häufig festgestellt, daß Lehrer sich in einem Schulbuch durch einführenden Text, erläuternde Ausführungen und zusammenfassende Diskussionen in ihrer methodischen Gestaltung eingeengt fühlen. Wir haben uns deshalb bewußt auf Aufgabensequenzen und Mitteilungen wichtiger Inhalte (Kasten) beschränkt. Damit ergibt sich für den Lehrer die Möglichkeit zu selbständigem methodischem Vorgehen und zu einer sinnvollen Differenzierung, die der Situation der Klasse angepaßt ist.

Die Reihenfolge der Aufgaben ist sorgfältig geplant und kann dem Lehrer eine methodische Hilfe sein. Ausführliche Darstellungen im Lehrerband informieren ihn über angestrebte Lernziele, methodische Hilfen und Lösungen der Aufgaben.

Der einzelne Band ist kein Schülerlesebuch. Er ist ein *Arbeitsbuch*, das die Schüler zu selbständiger Auseinandersetzung mit Aufgaben anregen und befähigen soll. Die Sprache ist der jeweiligen Altersstufe gemäß. Auch von der Thematik her haben wir uns bemüht, die Interessen der verschiedenen Altersstufen anzusprechen. Erprobungen zeigen, daß Schüler durchaus bereit und in der Lage sind, Aufgaben selbständig zu bearbeiten.

Für den Gymnasialbereich bedeutet diese Konzeption in mancher Beziehung einen Bruch mit der Lehrbuchtradition des Gymnasiums:

- Auf die üblichen Lehrtexte wurde verzichtet zugunsten von Aufgabensequenzen, die es erlauben, auf eher genetisch zu nennender Art in das Thema einzuführen. Dadurch wird es den Lehrern erleichtert, das nach HOPF (1980, S.71) bevorzugte "fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräch" mit den Schülern zu führen und nicht wie von Lehrtexten verleitet zu werden, eher dozierend den Stoff vorzutragen.

- Motivation und Anwendungsbezug erhalten dadurch einen größeren Stellenwert als in konventionellen Büchern. Dort wird besonders auf die fachlichen, innermathematischen Fakten und Zusammenhänge Wert gelegt, während bei Gamma darüberhinaus versucht wird, die mathematischen Inhalte so darzustellen, daß den Schülern einsichtig wird, welche Bedeutung die Mathematik in unserem Leben haben kann.

- Bewußt wurde im Gegensatz zu älteren Werken das Schwergewicht von der Behandlung von mathematischen Verfahren und Techniken auf die argumentative Behandlung von Inhalten und Zusammenhängen verschoben. Dies geschah aus der Erfahrung heraus, daß der Bildungswert der Mathematik weniger auf der Kenntnis von mathematischen Fakten oder Techniken beruht als auf der Befähigung zur Anwendung rationaler Schlußweisen.

- Schließlich unterscheidet sich Gamma dadurch von bisher üblichen Unterrichtswerken, daß grundsätzlich das Prinzip

der Trennung von Schwierigkeiten beachtet wird. Dies bezieht sich erstens auf die Inhalte, bei deren Behandlung darauf geachtet wird, daß Randprobleme, etwa das Durchführen von komplizierten Rechnungen, nicht die Erarbeitung des eigentlichen Lernzieles erschweren; zweitens auf die Aufgabenstellung, bei der darauf verzichtet wird, daß schwierige Aufgaben dadurch entstehen, indem Vorgriffe auf später zu behandelnde Inhalte einbezogen werden. Schließlich bezieht sich dies auch auf die sprachliche Gestaltung, bei der versucht wird, mit möglichst wenig Fachsprache auszukommen, um inhaltiche Problemstellungen nicht dadurch zu komplizieren.

Diese Eigenschaft von Gamma ist der offensichtlichste Unterschied zu anderen Unterrichtswerken und wird dementsprechend von Gymnasiallehrern am häufigsten kritisiert; Gamma erweckt dadurch bei manchen Lehrern den Eindruck, zu einfach und nicht "gymnasial" genug zu sein.

352 Die Konzeption der Lehrerbände von Gamma

Zu jedem Schülerbuch von Gamma gibt es einen dazugehörigen Lehrerband sowie ein Konzeptionsheft. Letzteres ist auch im Lehrerband miteingebunden, ebenso wie die Schülerbuchseiten. Es handelt sich also bei den Gamma-Lehrerbänden um integrierte Schüler-Lehrerbücher, bei denen zwischen je zwei Schülerseiten ein Lehrerblatt "eingeschossen" ist.

1. Das Konzeptionsheft dient der allgemeinen Information über das Unterrichtswerk und es werden allgemeine Hinweise und Begründungen zum Aufbau des Buches, zu den Inhalten und den vorgesehenen Methoden gegeben. Darüberhinaus enthält dieser Teil Erläuterungen zur Differenzierung, Angaben zu Kürzungsmöglichkeiten sowie ein Literaturverzeichnis. Daneben ist in jedem Heft ein ausführlicher didaktischer Aufsatz zu den Stoff- und Schuljahr-übergreifenden Themen enthalten, z.B. über das Beweisen in Gamma 8 oder über den Funktionsbegriff in Gamma 9.

Im folgenden werden Beispiele aus dem Konzeptionsheft zu Gamma 8 Gymnasium vorgestellt:

2 Zur Konzeption von GAMMA 8

Zu den drei Themenbereichen Algebra, Geometrie und Angewandte Mathematik werden in GAMMA 8 folgende Beiträge geleistet:

Mit der systematischen Behandlung von Termumformungen wird eine sichere Beherrschung der *Formelsprache* der Algebra angestrebt. Sie soll als Fundament für Lösungsverfahren von Gleichungen, Ungleichungen, Gleichungs- und Ungleichungssystemen dienen. Darüber hinaus ist sie eine wichtige Voraussetzung für das Führen formaler Beweise.

Die *Kongruenzabbildungen* erfahren durch die Behandlung der Verkettung eine Vertiefung. Damit wird es dann auch möglich, einen Überblick über sämtliche Typen von Kongruenzabbildungen zu gewinnen. Die Betrachtung von Eigenschaften der Kongruenzabbildungen liefert eine Basis für die *Figurenlehre*. Diese wird angewendet auf das Problem der Entwicklung von Formeln für den Flächeninhalt wichtiger Vieleckstypen.

Die bisher gewonnenen Erfahrungen beim begrifflichen Arbeiten und beim Argumentieren in der Geometrie werden in Überlegungen zu Definitionen, Sätzen und Beweisen vertieft. Damit erhalten die Schüler die Möglichkeit zur Erfassung der *logischen Struktur* geometrischer Zusammenhänge.

Mit dem *Funktionsbegriff* werden Beschreibungsmöglichkeiten für Umweltphänomene, Lösungsstrategien für Sachaufgaben und graphische Lösungsverfahren für Gleichungen und Gleichungssysteme erarbeitet. Damit wird es auch möglich, einfache Probleme der linearen Optimierung zu behandeln. Mit der Betrachtung von Funktionsgleichungen ergibt sich ein sinnvoller Übergang zu algebraischen Methoden. Indem schließlich Funktionen als spezielle Relationen erkannt werden, erfährt der Funktionsbegriff eine wichtige Vertiefung.

Im Bereich der Stochastik steht das *Simulieren* von Zufallsversuchen im Vordergrund. Die Schüler lernen damit ein wichtiges Verfahren zur experimentellen Erschließung von Einsichten kennen.

Die Betrachtung *algebraischer Strukturen* vertieft die Kenntnisse über die Zahlbereiche, umfaßt aber auch die beim Verketten von Kongruenzabbildungen gewonnenen Erfahrungen. Damit ermöglicht sie eine gemeinsame Sicht von algebraischen und geometrischen Sachverhalten.

Zu den einzelnen Kapiteln des Buches werden kurze Abstracts folgender Art angegeben:

6. Sätze und Definitionen
Nachdem in den vorausgegangenen Kapiteln eine Vielzahl von Sätzen aus Algebra und Geometrie bewußt gemacht und bewiesen worden sind, soll hier in einer Art Reflexion die Struktur mathematischer Sätze und der Aufbau von Definitionen verdeutlicht werden.
Mathematische Sätze werden als solche Aussagen erklärt, deren Wahrheit man aus bereits als wahr geltenden Aussagen heraus beweisen kann. Mit Hilfe von Folgerungen werden Voraussetzungen und Behauptungen unterschieden. Weiter werden Sätze und ihre Umkehrungen betrachtet, und es wird untersucht, ob eine Umkehrung wiederum ein Satz („Kehrsatz") ist.
Die „Definition" wird als eine Vereinbarung über Begriffe eingeführt, die bestimmten Regeln unterliegt. Außerdem wird die „Definition" vom „Satz" unterschieden.
Als Ergänzung des Beispielvorrats an Sätzen und Definitionen werden zu Beginn dieses Kapitels die symmetrischen Vierecke mitsamt ihrer Systematik behandelt. In diesem Teilgebiet lassen sich unter dem Aspekt des „lokalen Ordnens" eine Vielzahl von Beziehungen studieren.

Ein Beispiel, wie auf Kürzungsmöglichkeiten hingewiesen wird, ist bereits im Abschnitt 34 vorgestellt worden. Im Anschluß daran folgt ein Hinweis zur Zeitplanung:

Für die Unterrichtsplanung sollte etwa folgender **Zeitbedarf** maßgebend sein:

Kapitel	Normalkurs	Minimalkurs
1	8 Wochen	6 Wochen
2	4 Wochen	4 Wochen
3	3 Wochen	2 Wochen
4	4 Wochen	4 Wochen
5	3 Wochen	3 Wochen
6	2 Wochen	2 Wochen
7	2 Wochen	2 Wochen
8	4 Wochen	3 Wochen
9	3 Wochen	3 Wochen
10	3 Wochen	3 Wochen
11	4 Wochen	2 Wochen
	40 Wochen	34 Wochen

Grundsätzliche Hinweise zur Differenzierung werden nur zu den ersten Bänden (Gamma 5 bis 7) gegeben. Da Unterrichtswerke stets mit Klasse 5 oder 7 neu eingeführt werden, schien dies ausreichend zu sein:

5 Differenzierung

Maßnahmen zur Differenzierung können erforderlich sein, wenn es darum geht, den individuellen Unterschieden im Ablauf des Lernprozesses jedes einzelnen wie auch den vielseitigen Anforderungen an die Organisation des Lernprozesses gerecht zu werden. Das Unterrichtswerk GAMMA berücksichtigt für das 5. Schuljahr folgende Möglichkeiten der Differenzierung:

1. Die Art der Darstellung reicht von einer praktisch-experimentellen Ebene bis hin zur formalen Ebene; Differenzierungsmöglichkeiten ergeben sich nach der angestrebten Formalisierung.
2. Mathematische Begriffe und Aussagen werden meist in umgangssprachlicher Beschreibung eingeführt, ehe versucht wird, am Ende einer Lernsequenz zu einer fachlich-präzisen Beschreibung zu gelangen. Dabei werden die Anforderungen an das Sprachniveau, insbesondere die Satzlänge sowie die Häufigkeit von Nebensätzen und Wortkombinationen berücksichtigt. Da jede Lerneinheit eine Aufgabensequenz darstellt und bei der Bearbeitung kein Lehrbuchtext bewältigt werden muß, ergibt sich ein großer Differenzierungsspielraum für den Lehrer, indem die Art und Weise in der Hinführung zu den Begriffen der jeweiligen Situation in der Klasse angepaßt werden kann.
3. Der Komplexitäts- und Schwierigkeitsgrad der Probleme und Aufgaben wird stark variiert.
4. In den Lerneinheiten werden zentrale Begriffe im Kasten eingeführt, weniger bedeutsame Begriffe werden in Aufgaben eingeführt. Dadurch wird die Möglichkeit gegeben, die Begriffsdichte zu variieren.

Die Differenzierung wird im Schülerbuch GAMMA 5 durch folgende Zeichen kenntlich gemacht:

7 Aufgabennummer ohne Zeichen: Fundamentum
•6 Aufgabennummer mit 1 Punkt: 1. Erweiterung
:9 Aufgabennummer mit 2 Punkten: 2. Erweiterung
•c) Teilaufgabe mit Punkt(en): Erweiterungsaufgabe
2 Aufgabennummer licht: Zusatzaufgabe im Fundamentum
°4 Aufgabennummer licht mit lichtem Punkt: Zusatzaufgabe in der 1. Erweiterung
8 Aufgabennummer licht mit 2 lichten Punkten: Zusatzaufgabe in der 2. Erweiterung

Die Zusatzaufgaben haben die Funktion, unterschiedliche Lerngeschwindigkeiten auszugleichen und darüber hinaus bereits deutlich werdende Lernfähigkeiten durch Aufgaben von höherem Komplexheitsgrad anzusprechen.
Zu Beginn des 5. Schuljahres weisen die Schüler in der Regel ein unterschiedliches Vorwissen auf, das zunächst auf einen gleichen Stand zu bringen ist. Dabei geht es nicht nur um Inhalte, sondern auch um den Gebrauch von Begriffen und das Beherrschen von Fertigkeiten.

In den Konzeptionsheften zu Regionalausgaben sind zusätzlich Hinweise zu den entsprechenden Lehrplänen enthalten:

2 GAMMA und die hessischen Rahmenrichtlinien

Die Bände GAMMA 9 A/B und GAMMA 10 A/B für Hessen sind für den Gebrauch an Realschulen, Gymnasien und Gesamtschulen in Hessen genehmigt.
Die beiden Bände sind entsprechend den gültigen hessischen Rahmenrichtlinien konzipiert. Wir haben uns jedoch bemüht, zusätzlich einige interessante und die obligatorischen Inhalte ergänzende Stoffe anzubieten. Sie sind in der folgenden Gegenüberstellung der Richtlinien mit GAMMA extra angesprochen.

Rahmenrichtlinien Klasse 9	GAMMA 9 A/B Hessen	Zusatzstoffe in GAMMA 9
24 Relationen und Funktionen	Kap. 12 Funktionen und Relationen	Kap. 12 LE 7
25 Lineare Funktionen	Kap. 1 Elementare Funktionen	
26 Systeme linearer Gleichungen und Ungleichungen	Kap. 2 Gleichungs- und Ungleichungssysteme	
27 Bruchtermen Bruchgleichungen und -ungleichungen	Kap. 7 Bruchgleichungen	
28 Reele Zahlen Quadratwurzeln	Kap. 3 Quadratische Funktionen, Reele Zahlen	
29 Quadratische Gleichungen und Ungleichungen	Kap. 6 Quadratische Gleichungen	
30 Zentrische Streckungen Ähnlichkeit	Kap. 8 Ähnlichkeitsabbildungen	Kap. 8 LE 7, 13
	Kap. 5 Flächensätze	
~~31 Vektoren~~	~~Kap. 10 Vektoren~~	
	Kap. 9 Gruppen in der Geometrie	Zusatzstoffe
	Kap. 11 Algorithmen	"

2. Die Lehrerbände zu Gamma enthalten neben dem Konzeptionsheft Hinweise zu jeder einzelnen Lerneinheit und jeder einzelnen Aufgabe. Dieser spezielle Teil des Lehrerbandes soll den Lehrer bei der Vorbereitung und Durchführung seines Unterrichts unterstützen. Eine Zielsetzung war dabei auch, den Zeitaufwand für die Vorbereitung so zu reduzieren, daß der Lehrer im Extremfall auch dann noch mit Gamma einigermaßen ordentlichen Unterricht machen kann, wenn er erst im Unterricht selbst zum Lehrerband greift.

Wichtiger jedoch ist die Hilfestellung für den Normalfall, wenn sich der Lehrer im Rahmen der kurzfristigen UV mit dem Stoff auseinandersetzt. Aber auch dabei ist die

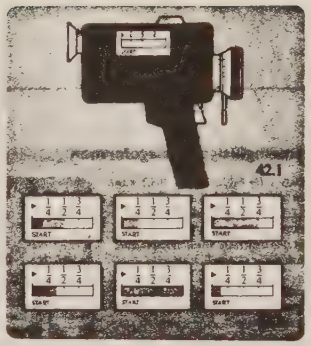
Reduzierung von Arbeitszeit bedeutendes Kriterium. Um diese Hilfe optimal zu organisieren, wurden einerseits die Texte knapp und prägnant formuliert und andrerseits der folgende Aufbau der Lehrerbandtexte entwickelt:

a) Die Lehrerbandseiten sind in das Schülerbuch eingebunden, und zwar so, daß bei jeder Schülerbuchseite die entsprechende Lehrerbandseite gegenübersteht.
b) Die Lehrerbandseiten sind in zwei Spalten aufgeteilt, wobei die jeweils direkt neben der Schülerbuchseite stehende (breitere) Spalte die für die Durchführung des Unterrichts besonders wichtigen methodischen Hinweise zu den jeweiligen Aufgaben enthält. Dabei entsprechen die Aufgabennummern auf der Schülerbuchseite genau denen auf der Lehrerbandseite, ebenso die Figurennummern. Treten zusätzliche Figuren auf, so sind diese seitenweise in Fortsetzung der Schülerbuchseite fortlaufend numeriert. Die Lösungen zu den Aufgaben werden jeweils im Anschluß an diese methodischen Hinweise gegeben und sind durch kursiven Druck hervorgehoben.
c) Die zweite (schmalere) Spalte jeder Lehrerbandseite beschreibt für die jeweilige Lerneinheit die allgemeinen Zielsetzungen (Teil A), gibt notwendige Sachinformationen (Teil B) und didaktische Hinweise (Teil C).
d) Zu jedem Kapitel des Schülerbuches gibt es zusätzliche Aufgaben. Diese stehen als Teil E meist auf der zur letzten Lerneinheit gehörenden Lehrerbandseite.

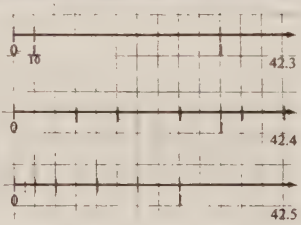
Als Beispiel für diesen Aufbau wird eine Doppelseite (Schülerbuchseite und zugehörige Lehrerseite) aus dem Gymnasialband für Klasse 6 vorgestellt. Die Seiten sind einem Werbeprospekt entnommen (vgl. nächste Seite):

aus GAMMA 6 Vergleichen

1 Am Fenster der Filmkamera kannst du erkennen, wieviel Film bereits verbraucht ist.
a) Lies aus Fig. 42.2 ab, wieviel Film jeweils abgedreht worden ist.
b) Eine Kassette ist bei Normalgeschwindigkeit in 196 s abgelaufen. Wie lange ist bei jeder der Zeigerstellungen bereits gefilmt worden?
c) In welcher Richtung bewegt sich der Zeiger beim Filmen?
d) Ordne die angezeigten Filmbruchteile der Größe nach.



2 a) Zeichne einen Zahlenstrahl wie in Fig. 42.3 in dein Heft und trage die Brüche $\frac{7}{10}$ und $\frac{4}{5}$ ein. Welcher ist der größere?
b) Trage die Brüche $\frac{3}{5}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{8}{5}$, $\frac{3}{2}$ ein und schreibe sie anschließend der Größe nach geordnet auf.
c) Lies die in Fig. 42.4 (Fig. 42.5) dargestellten Brüche ab und schreibe sie geordnet auf.



3 a) Ordne die Gewichte $\frac{3}{5}$ kg, $\frac{1}{5}$ kg, $\frac{7}{5}$ kg, $\frac{2}{5}$ kg der Größe nach. Schreibe sie fortlaufend mit Hilfe des Zeichens $<$ auf.
b) Schreibe auch die Gewichte $\frac{1}{2}$ kg, $\frac{1}{8}$ kg, $\frac{1}{100}$ kg, $\frac{1}{4}$ kg als **Ungleichungskette** auf. Begründe dein Ergebnis.
c) Welches Gewicht ist größer, $\frac{3}{5}$ kg oder $\frac{5}{8}$ kg? Drücke dazu die beiden Gewichte in g aus.

4 Eine Weinflasche enthält meist $\frac{7}{10}$ l, eine Sektflasche $\frac{3}{4}$ l. Welche Flasche enthält mehr?

5 Welcher Bruch ist der größere? Woran erkennst du das?
a) $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$; $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{3}$; $\frac{7}{9}$, $\frac{11}{9}$; $\frac{7}{10}$, $\frac{3}{10}$ b) $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{5}$; $\frac{3}{4}$, $\frac{3}{11}$; $\frac{7}{10}$, $\frac{7}{100}$
c) Mache zunächst gleichnamig: $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$; $\frac{3}{7}$, $\frac{4}{5}$; $\frac{11}{12}$, $\frac{13}{15}$. Vergleiche dann!

aus dem Lehrerband

Ausführliche Hinweise und Lösungen

1 Aufgabe 1 mit Fig. 42.1 und 42.2 veranlaßt unmittelbar, Brüche der Größe nach zu vergleichen und diesen Vergleich in Form einer (dem Zahlenstrahl entsprechenden) Streckendarstellung sowie über die Anwendung der zu vergleichenden Bruchoperatoren auf Größen vorzunehmen.
a) $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{3}$ *(muß geschätzt werden),* $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$
b) 98 s, 49 s, 147 s, rund 65 s, 196 s, rund 25 s
c) von links nach rechts
d) $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$

2 Der Bruchvergleich durch Darstellung am Zahlenstrahl ergibt sich durch Abstraktion aus der Einstiegsaufgabe. Die Übertragung des Größenvergleichs von *natürlichen* Zahlen am Zahlenstrahl auf Bruchzahlen bereitet keine Schwierigkeiten; hier besteht Gelegenheit zum Wiederholen des Ablesens und Eintragens von Brüchen auf der Zahlengeraden.
a) $\frac{4}{5} > \frac{7}{10}$
b) $\frac{8}{5} > \frac{3}{2} > \frac{1}{5} > \frac{1}{2}$
c) $\frac{3}{10} < \frac{5}{10} < \frac{8}{10} < \frac{11}{10} < \frac{13}{10}$
$\frac{1}{16} < \frac{1}{8} < \frac{2}{8} < \frac{4}{8}$

3 a) Es wird nicht mehr erforderlich sein, die Brüche am Zahlenstrahl darzustellen, da das Lösungsprinzip (Größenvergleich über den Zähler bei gleichem Nenner) bereits erkannt sein dürfte:
$\frac{1}{5}$ *kg* $< \frac{2}{5}$ *kg* $< \frac{3}{5}$ *kg* $< \frac{7}{5}$ *kg*
b) $\frac{1}{100}$ *kg* $< \frac{1}{8}$ *kg* $< \frac{1}{4}$ *kg* $< \frac{1}{2}$ *kg. Begründung: z. B. ist* $\frac{1}{4}$ *kg der 4. Teil,* $\frac{1}{8}$ *kg der 8. Teil von 1 kg.*
Eventuell wird hier bereits allgemein erkannt, daß von zwei Brüchen mit gleichem Zähler der Bruch mit größerem Nenner der kleinere ist.
c) $\frac{3}{5}$ *kg = 600 g;* $\frac{5}{8}$ *kg = 625 g, deshalb* $\frac{3}{5}$ *kg* $< \frac{5}{8}$ *kg.*

4 Lösungsmöglichkeit durch Darstellung am Zahlenstrahl. Da für die Zehntel und die Viertel eine gemeinsame Einteilung gefunden werden muß, wird der Vergleich über den Hauptnenner motiviert:
$\frac{3}{4}$ *l* $> \frac{7}{10}$ *l* $\quad (\frac{15}{50}\,l > \frac{14}{20}\,l)$

5 Vergleich über den Zähler (bei gleichem Nenner), über den Nenner (bei gleichem Zähler) oder durch Gleichnamigmachen:
a) $\frac{3}{5} > \frac{1}{5}$; $\frac{2}{7} > \frac{1}{7}$; $\frac{11}{9} > \frac{7}{9}$; $\frac{7}{10} > \frac{1}{10}$
b) $\frac{1}{2} > \frac{1}{3}$; $\frac{1}{5} > \frac{1}{7}$; $\frac{3}{4} > \frac{3}{11}$; $\frac{7}{10} > \frac{7}{100}$
c) $\frac{10}{13} > \frac{9}{13}$; $\frac{28}{35} > \frac{15}{35}$; $\frac{55}{60} > \frac{52}{60}$

In der breiteren Spalte, direkt neben den Aufgaben des Schülerbuches, finden Sie methodische Hinweise und die Lösungen.

7 Vergleichen

A. Zielsetzung
Die Schüler sollen lernen, möglichst geschickt Bruchzahlen der Größe nach zu vergleichen.

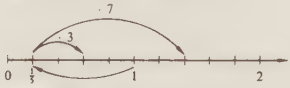
B. Sachinformation
Unmittelbar aus der Darstellung von Bruchzahlen am Zahlenstrahl erhält man als sinnvolle Definition der Kleinerrelation:

$\frac{a}{b} < \frac{c}{d}$ genau dann, wenn

$\frac{a}{b}$ links von $\frac{c}{d}$ liegt.

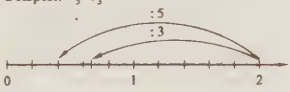
Um auch den Brüchen direkt entnehmen zu können, welche Zahl die kleinere ist, sucht man nach Regeln. Für zwei Sonderfälle kann man einfache Regeln erhalten:
a) gleiche Nenner

$\frac{a}{b}$ liegt auf dem Zahlenstrahl links von $\frac{c}{b}$, wenn a < c ist, denn dann wird $\frac{1}{b}$ mit $\cdot c$ weiter nach rechts abgebildet als mit $\cdot a$.
Beispiel: $\frac{3}{5} < \frac{7}{5}$



b) gleiche Zähler

$\frac{a}{b}$ liegt links von $\frac{a}{c}$ auf dem Zahlenstrahl, wenn b > c ist, denn dann wird a durch :b weiter nach links abgebildet als durch :c.
Beispiel: $\frac{2}{5} < \frac{2}{3}$



Ungleichnamige Brüche können durch Gleichnamigmachen nach Fall a) behandelt werden. Gewinnt man durch Erweitern gleiche Zähler, so kann man nach Fall b) vorgehen. Ohne Fallunterscheidung ergibt sich der Vergleich mit

$\frac{a}{b} < \frac{c}{d} \Leftrightarrow ad < bc$

In der schmalen Spalte werden zu jeder Lerneinheit neben Zielsetzung und Sachinformationen auch Didaktische Hinweise gegeben (bitte umblättern).

Hier die Fortsetzung der allgemeinen Hinweise zur Lerneinheit.

aus dem Lehrerband

...tisch...
...bei Bruchzahlen sich der Größe nach vergleichen lassen, ist von der Darstellung am Zahlenstrahl her den Schülern leicht klarzumachen. Ziel ist es also zunächst, eine Hinführung zum Zahlenstrahl zu geben, bei der die Schüler unmittelbar die Brüche der Größe nach angeordnet ablesen können. Auch für Größen mit Bruchzahlen als Maßzahlen liegt der Größenvergleich nahe. Insbesondere hat man wieder durch Umwandeln in eine kleinere Einheit die Möglichkeit, den Fall auf bekannte Fälle zurückzuführen.
Aus den so behandelten Beispielen wird dann schrittweise für die drei genannten Fälle die Vergleichsregel entwickelt.
Im Vordergrund steht dabei der Fall gleichnamiger Brüche, da er am häufigsten in der Praxis verwendet wird.
Bei der Formulierung der Regel wird auf eine Trennung zwischen Bruchzahl und Bruch zugunsten einer einfachen Formulierung verzichtet. Wir werden dies Prinzip im folgenden weitgehend durchhalten, wenn keine Mißverständnisse zu befürchten sind.
In der Vertiefung können die Regeln kombiniert werden, indem man bei den gegebenen Brüchen einen geeigneten dazwischenschaltet, bei dem man dann sofort die Relationen ablesen kann.
Beispiel: $\frac{4}{5} < \frac{5}{6}$, denn $\frac{4}{5} < \frac{4}{4} < \frac{5}{6}$.
Dieser Fall wird in Aufgabe 8 angesprochen.
Insgesamt erscheint es notwendig, die Verfahren zu variieren, damit die Schüler schließlich lernen, jeweils das naheliegendste Verfahren anzuwenden, das am wenigsten Rechnung erfordert.

36 Probleme bei der Entwicklung von Lehrerhandbüchern

361 Unbekannte Erwartungen der Lehrer

Alle Schulbuchverlage produzieren Lehrerhilfen aller Art. Neuere Unterrichtswerke werden nicht ohne Lehrerhandbücher, meist Lehrerbänden, herausgegeben.

Dabei sind die Erwartungen, die Lehrer an solche Hilfen haben, nur vage bekannt. Für den MU gilt es alleine als gesichert, daß der Lehrer die Lösungen der Aufgaben im Lehrerhandbuch finden möchte - ein einsichtiger Wunsch. Doch schon dies wirft mehr Fragen auf, als daß damit beantwortet werden: Lösungen können nur aus dem Ergebnis bestehen oder im andern Extrem, ausführliche Lösungsgänge mit Zwischenrechnungen und Erläuterungen sein.

Über die Erkenntnis hinaus, daß Lösungen nötig sind, gibt es natürlich viele Hinweise auf andere Wünsche an das Lehrermaterial. Zum einen sind die Autoren selbst meist Lehrer, die ihre eigenen Vorstellungen vom Bedarf an Informationen verwiklichen möchten. Zum anderen werden in Schreiben und Gesprächen immer wieder Anregungen und Wünsche an Autoren und Verlag herangetragen.

Alle diese Meinungen und Äußerungen sind naturgemäß recht subjektiv, und sind deshalb kaum dazu geeignet, Grundlage für Entscheidungen über die Anlage und Ausgestaltung von angemessenem Lehrermaterial zu sein.[1)]

Darüberhinaus sind nicht nur die Erwartungen der Lehrer relevant für die Gestaltung von Lehrerhilfen. Auch die am Entstehungsprozeß beteiligten Personengruppen, nämlich Autoren, Verlagsredaktion und Technik können durchaus darüber verschiedener Meinung sein (z.B. über den Umfang der Texte,

1) Es sei ausdrücklich vermerkt, daß es hier nicht um die didaktische Ausgestaltung oder Anlage der Lehrerhilfen und ihren möglichen Erfolg bei Lehrern geht, sondern "nur" um ihre Organisationsstruktur, die Art der Informationen, usw.

Anordnung u.ä.), was unter angemessenem Beiwerk für die Hand des Lehrers zu verstehen ist. Selbst die nur indirekt von diesen Entscheidungen betroffenen Schüler sehen wiederum andere Gesichtspunkte.[2)]

362 Unbekannter Einsatz durch die Lehrer

Lehrerhandbücher werden viel gekauft. Geht man davon aus, daß die Lehrer sie in der Erwartung kaufen, damit leichter und schneller an Informationen zu gelangen, die sie sonst nicht, nur schwer, auf jeden Fall arbeits- und zeitaufwendiger erhalten können, so ist damit weder gesagt, welche Informationen sie besonders benötigen noch zu welchem Zeitpunkt und zu welcher Gelegenheit diese Informationen verwendet werden sollen.

Betrachtet man vorliegende Lehrerhilfen, so kann man durchaus auf die Möglichkeit des Einsatzes der darin enthaltenen Hinweise schließen. Jedoch ist nicht bekannt, ob sie auch so zweckentsprechend von den Lehrern angenommen werden.

363 Lehrerbandeffekt

Lehrerbände sind als umfassende Hilfe für Vorbereitung und im Unterricht gedacht. Wie gerade angesprochen, ist es nicht genau bekannt, ob, wie und wann diese Hilfe auch angenommen wird. Wegen der großen Verbreitung besteht jedoch kein Zweifel, daß sie in irgendeiner Form Verwendung finden. Es erhebt sich deshalb die Frage, welche verschiedenen Einflüße vom Lehrerband bzw. seiner Verwendung ausgehen können. Solche möglichen Einflüße werden im folgenden, zusammengefaßt unter dem Stichwort "Lehrerbandeffekt", beschrieben.

2) Zitat aus einem Schülerbrief: "Lieber Verlag! Betr. Fehler im Mathe-Lösungsheft. Da hat es viele Fehler ... Das muß aufhören! Bitte errechnen sie das richtig, sonst haben es die Schüler richtig und die Lehrer kreuzen es falsch an ..."

1. Ein Aspekt des Lehrerbandeffektes ist die Frage, welcher Einfluß die Lehrerbandbenützung auf das Vorbereitungs- und Unterrichtsverhalten der Lehrer ausübt. Etwa in der Weise, daß der Lehrer sich ganz darauf verläßt und sich davon abhängig macht. Oder daß er durch irgendwelche Angebote und Hinweise des Lehrerbandes dazu angeregt wird, sich erstmals darüber Gedanken zu machen und zu versuchen, dies für seinen Unterricht zu nutzen. Als Beispiel seien hierfür etwa Lernzielangaben genannt, deren Kenntnis ggf. dem Lehrer insofern eine Hilfe sein kann, daß er durch sie die Schwerpunkte der Unterrichtseinheit des Schulbuches erfährt. Im Gegensatz zu vorher, als er keine Lernzielangaben hatte und deshalb die Schwerpunkte selbst festlegen mußte, hat er jetzt die Möglichkeit, darüber zu reflektieren und bewußter mit dem Schulbuch seine persönlichen Ziele zu verwirklichen.

2. Ein anderer ungeklärter Aspekt des Lehrerbandeffektes ist die Vermutung, daß durch die Benützung des Lehrerbandes die im Unterrichtswerk intendierte didaktisch-methodische Eigenart vom Lehrer eher erkannt und angenommen wird als wenn er keinen Lehrerband benutzt. Konkrete Auswirkung hätte dies darauf, wie "gut", wie problemlos, wie sachangemessen die Lehrer mit dem Lehrbuch zu arbeiten in der Lage sind.

Diesen Aspekt kann man auch noch weiter fassen, nämlich auf den MU insgesamt beziehen: können Lehrerbände mitwirken bei der Veränderung des MU in seiner inhaltlichen und methodischen Gestaltung, z.B. dadurch, daß sie Innovationen in den Lehrbüchern begründen und durchsichtig machen? Anders ausgedrückt: sind Lehrbücher überhaupt in der Lage, ohne Unterstützung durch Lehrermaterial Veränderungen im Verhalten der Lehrer zu bewirken? Interessant ist es in diesem Zusammenhang, daß ausführliche Lehrerbände der oben beschriebenen Art erst zu solchen Unterrichtswerken produziert wurden,

die nach den KMK-Beschlüssen [3] von 1968 entstanden sind. Vorher, seit Ende des Krieges, waren nur Lösungshefte üblich gewesen. Aber "... gerade in Zeiten lebhafter Reformtätigkeit, also nach der Verabschiedung der KMK-Beschlüsse von 1968, ist der "Durchschnittslehrer" gar nicht fähig, die in Schulbüchern niedergelegten Inhalte und methodisch-didaktischen Vorstellungen unterrichtspraktisch zu verwirklichen." (GLATFELD 1981, S. 5). Autoren und Verlage sahen also seitdieser Zeit die Notwendigkeit, den Lehrern umfassende zusätzliche Informationen zu den neuen Inhalten und Methoden mitzuliefern, um sie überhaupt zu befähigen, mit den modernen Schulbüchern zu unterrichten.

3. Konkreter und für Autoren wie Verlage besonders wichtig ist eine weitere Frage nach dem Einfluß von Lehrerbänden, nämlich die, ob und wie sich Lehrermaterialien, insbesondere Lehrerbände, auf die Beurteilung des gesamten Unterrichtswerkes auswirken.

Autoren schreiben Schulbücher primär aus wissenschaftlichem Interesse an Mathematik und MU. Es kommt ihnen darauf an, Bücher zu verfassen, die geeignet sind, Schülern Mathematik nahezubringen und zwar in einer Art und Weise, wie es ihren persönlichen wissenschaftlichen Intensionen und Zielsetzungen entspricht. Leider unterliegen sie dabei einer Reihe von Zwängen und Bedingungen, wie z.B. Lehrplanvorgaben, Genehmigungspflicht durch die verschiedenen Kultusministerien, usw.,aber auch durch die Möglichkeiten und das Marktinteresse der Verlage. Die weitestgehende Einschränkung erfahren sie jedoch dadurch, daß nicht die Schüler, sondern Lehrer über die Einfühung und damit über die Verwendung von Schulbüchern entscheiden. Aus diesem Grund

3) Beschlüsse der Kultusministerkonferenz über den MU, mit dem "moderne Mathematik" aufgrund einer veränderten Gesamtzielsetzung des MU verbindlich wurde. Eine ausführliche Analyse findet sich z.B. in DAMEROW (1977) S.221 ff.

ist es nötig, die Schulbücher so zu konzipieren, daß die Lehrer das Werk für geeignet befinden können.

Die Frage ist nun einerseits, ob die Lehrer durch die Vorlage eines Lehrerbandes mit seinen ausführlichen Informationen in ihrer Beurteilung möglichst positiv beeinflußt werden können. Zum anderen wäre es interessant zu erfahren, ob die ggf. positive Beurteilung eines Lehrerbandes positive Auswirkungen auf die Beurteilung des Schulbuches selbst nach sich zieht. Anders ausgedrückt, eher auf die Interessen der Verlage bezogen, könnte dies bedeuten: werden die Lehrerbände eines Unterrichtswerkes gut beurteilt, so sind die Lehrer zufrieden, da sie gut mit dem Werk arbeiten können. Also werden sie das Werk einführen oder zumindest nicht ausführen. Damit stellt sich ein Markterfolg ein - der Verlag ist zufrieden und ist in der Lage, das Werk weiterzuentwickeln.

Man kann diesen Aspekt des Lehrerbandeffektes noch allgemeiner beschreiben durch die Frage, ob und inwieweit ein Unterrichtswerk dadurch für die Lehrer erst attraktiv wird, wenn ein ausführlicher Lehrerband und nicht etwa nur ein Lösungsheft dazu existiert; mehr noch, ob Kritik an einem Werk durch "gutes" Lehrermaterial sogar aufgefangen werden kann.

364 Lehrbucheffekt

Zum Schluß sei noch auf ein weiteres ungeklärtes Problem hingewiesen, das hier als Lehrbucheffekt bezeichnet werden soll. Dabei geht es um die Frage, welcher Einfluß das Schülerbuch auf die Art, Anlage und Ausgestaltung der Lehrerhilfen ausübt. Anders ausgedrückt: erfordert in den Augen der Lehrer ein bestimmtes didaktisch-methodisches Konzept des Schülerbuches bestimmte Hilfestellungen, die durch das Lehrermaterial geleistet werden sollen? Zur Erläuterung sei als konkretes Beispiel etwa folgende Situation angenommen:

Lehrer, die mit einem bestimmten Unterrichtswerk arbeiten, stellen fest, daß dieses Buch die Inhalte sehr breit und ausführlich, mit vielen Ergänzungen und Vertiefungen behandelt und entsprechend viele Aufgaben bereitstellt. Schon aus zeitlichen Gründen sind deshalb die Lehrer gezwungen, Stoffe und damit auch Aufgaben auszuwählen und Schwerpunkte zu setzen. Welche Hilfen werden dann erwartet? Genügen Lernzielangaben, sind Kürzungsvorschläge oder Differenzierungshinweise notwendig, sind Hinweise zur Bedeutung einzelner Aufgaben innerhalb des Themas nötig, werden fachliche oder methodische Hinweise benötigt, usw.

Es ist zu vermuten, daß aus dem Lehrbucheffekt, sofern er existiert, sich Rückschlüsse ziehen lassen können sowohl auf das Unterrichtswerk und seine Vorzüge bzw. Schwächen wie auch eventuell auf die Einstellung der mit diesem Werk unterrichtenden Lehrergruppe zu ihrer Arbeit als Mathematiklehrer bei Vorbereitung und im Unterricht.

365 Allgemeine Zielsetzung der Arbeit

Die Untersuchung der ungeklärten Einflüsse, die von Lehrerhilfen ausgehen und auf sie wirken, stellt die allgemeine Zielsetzung der dieser Arbeit zugrundeliegenden Befragung dar. Auf welche Art und mit welchen Einzelheiten diese Einflüsse untersucht werden, wird im nachfolgenden Kapitel erläutert.

Hinter allem steht dabei die Erwartung, daß durch die Klärung dieser Zusammenhänge konkrete Erkenntnisse über das tatsächliche Arbeitsverhalten von Mathematiklehrern bei Vorbereitung und im Unterricht gewonnen werden können.

4 ENTWICKLUNG UND DURCHFÜHRUNG DER BEFRAGUNG

41 Vorbemerkung

Im Jahre 1978 wurden vom Verfasser Hauptschullehrer befragt. Diese Befragung wurde mit Hilfe eines Fragebogens durchgeführt und hatte das Ziel, das Unterrichtswerk Gamma für Hauptschulen bekanntzumachen. Bei dieser Aktion wurde mit einigen Fragen auf Lehrermaterialien eingegangen, mit dem Ergebnis, daß fast alle Hauptschullehrer, die den Lehrerband zu Gamma bereits kannten, eine sehr positive Meinung davon hatten.[1)]

Dieses Ergebnis rief den Wunsch hervor, eine umfassendere Befragung zum Thema Lehrermaterialien durchzuführen und zwar an Gymnasiallehrern, weil über deren Ansprüche in Bezug auf Lehrerhilfen besonders wenig bekannt war.

Nach Vorarbeiten im Jahre 1979, bei denen die Untersuchungsziele festgelegt wurden, wurde gegen Ende 1979 eine Vorfassung eines Fragebogens erstellt; diese Vorfassung wurde einigen Gamma-Autoren zur Stellungnahme vorgelegt und aufgrund deren Kritik sowie in Bezug auf eine praktikable Auswertbarkeit hin überarbeitet. Die endgültige Fassung lag dann zu Beginn des Jahres 1980 vor. [2)]

In diesem Kapitel werden die der Befragung zugrundeliegenden Ziele dargestellt. Daran schließt sich die Erläuterung der Items des Fragebogens an.

42 Ziele der Befragung

421 Hauptziele der Befragung

Anlaß für die Befragung war es, nur eine vage Vorstellung dessen zu haben, was Mathematiklehrer an Gymnasien von

1) Die Lehrerbände der Hauptschulausgabe von Gamma haben denselben Aufbau wie die der Gymnasialausgabe
2) vgl. Anhang

Lehrerhilfen an Hilfestellung oder Anregung erwarten.
Mit der Beantwortung der folgenden Frage, dem

1. Hauptziel der Befragung:
Welche Anforderungen, Bedürfnisse, Wünsche stellen Mathematiklehrer an Lehrerhilfen?

soll erreicht werden, die Erwartungen der Mehrheit der Lehrer genauer kennenzulernen.

In Forderungen und Wünschen jedoch können sich Idealvorstellungen niederschlagen. Deshalb ist es für eine realistische Bewertung solcher Aussagen notwendig, sie mit dem tatsächlichen Verhalten zu vergleichen, nämlich mit dem Einsatz von Lehrerhilfen, wie sie bereits existieren. Wie bei Abschnitt 24 (Zeitpunkte für Unterrichtsvorbereitung) ausgeführt wurde, läßt sich aus dem Verwendungszeitpunkt auf die Art der Information schließen, die die Lehrer benötigen. Deshalb soll untersucht werden, bei welchen Gelegenheiten Lehrerhilfen eingesetzt werden:

2. Hauptziel der Befragung:

Zu welchen Zeitpunkten, bei welchen Gelegenheiten werden Lehrerhilfen im Mathematikunterricht eingesetzt?

Neben diesen beiden Hauptzielen standen bei der Planung der Befragung noch eine Reihe weiterer allgemeiner Fragestellungen im Vordergrund des Interesses. Zum einen sind dies Fragen nach dem Verhalten unterschiedlicher Lehrergruppen, also etwa Lehrer verschiedenen Alters oder aus verschiedenen Bundesländern. Zum anderen sollten die Fragen geklärt werden, wie sie am Ende des letzten Kapitles unter den Stichworten "Lehrerbandeffekt" und "Lehrbucheffekt" angesprochen wurden.

In den folgenden Abschnitten werden die Hauptziele und die allgemeinen Ziele im einzelnen erläutert.

422 Anforderungen und Wünsche an Lehrerhilfen

4221 Vorbemerkung

Da die Befragung der Lehrer mit Hilfe des Fragebogens der praktikableren Auswertbarkeit wegen [1] durch multiple-choice-Items erfolgte, war es nötig, mögliche Wünsche bzw. Forderungen an Lehrerhilfen vorzugeben. Dabei wurde von der nachfolgenden Gliederung ausgegangen.

Nach der Erläuterung dieser Übersicht und der Darstellung der Abhängigkeiten werden dann die zum 1. Hauptziel gehörenden konkreten Untersuchungsziele formuliert und erläutert.

4222 Übersicht

Mögliche Anforderungen und Wünsche an Lehrerhilfen sind so zahlreich, daß alle aufzuzählen wohl kaum möglich wäre. Daneben entziehen sich viele davon eines konkreten Zugriffs; der Wunsch z.B., die Lehrerhilfen sollen eine "gute Arbeitshilfe" (OEHLSCHLÄGER 1978, S. 419) sein, ist genausowenig faßbar wie die Forderung, zu einem ganz bestimmten Thema "endlich" eine fachdidaktische Monographie zu schreiben. [2]

Aus diesem Grund wurden mögliche und realisierbare Anforderungen und Wünsche nach einigen wichtig erscheinenden Oberbegiffen gegliedert, wobei von Anfang an klar war, daß es dadurch nicht möglich und auch nicht sinnvoll sein wird, Überschneidungsfreiheit zu erreichen.

1) vgl. dazu 431
2) Forderung eines Lehrers in Bezug auf die Potenzrechnung, Klasse 9; solche Abhandlungen gibt es bereits zu fast jedem relevanten Thema.

ANFORDERUNGEN UND WÜNSCHE an Lehrerhilfen im Hinblick auf

I die Verwendbarkeit

1. zur Vorbereitung
   - zur groben Information
   - zur abschnittsweisen Information
   - zur kurzfristigen Vorbereitung
2. zur Arbeit während des Unterrichts
   - Informationen zum Lernabschnitt
   - Überprüfung von Schülerlösungen
3. zur Nachbereitung
4. zur Weiterbildung

II die Inhalte

1. Aufgaben
   - Lösungen
   - Zusatzaufgaben
   - Testaufgaben
2. meth. Hinweise
   - meth.Hinweise zu einzelnen Aufg.
   - Differenzierungshinweise
   - Tafelbildvorschläge
3. didakt.Hinweise
   - Konzeptionserläuterungen
   - did. Hinweise zu Lernabschnitten
   - Lernziele
4. fachliche Hinweise
   - Literaturhinweise
   - Sachinformationen
5. organisat.Hinweise
   - Kürzungsvorschläge
   - Zeitpläne
   - Lehrplanhinweise

III die Art

1. Lösungshefte
2. Konzeptionshefte
3. Lehrerbände
   - eigenständiges Buch
   - Loseblattsammlung
   - integriertes Schüler-Lehrer-Buch
4. allg.did.Literatur
   - fachdid. Literatur
   - fachwissenschaftliche Literatur
   - (pädagogische, fachbez.Lit.)

IV die Handhabung

1. Verständlichkeit
   - Sprachniveau
   - Lesbarkeit
   - Konkretisierungsgrad
2. Übersichtlichkeit
   - Zuordnung Schüler-Lehrer-Text
   - Farb- und Schriftwahl
   - Umfang
   - Numerierung
   - Inhaltsverzeichnis usw.

V die formale Qualität

1. Layout
   - Anordnung
   - Schriftgröße, -art
   - Farbigkeit
2. techn. Qualität
   - Haltbarkeit
   - Papierqualität
3. Preis
   - Bindeart

4223 Erläuterung der Übersicht

I Anforderungen und Wünsche an die Verwendbarkeit von Lehrerhilfen

Lehrerhilfen wollen u.a. die Berufsausübung des Lehrers erleichtern, indem mehr oder weniger konkrete Informationen zum Unterricht, seinen Inhalten und Methoden bereitgestellt werden. Die Nützlichkeit solcher Informationen ist dabei unter anderem abhängig vom Verwendungszweck, für den der Lehrer sich Informationen zusammenstellen möchte.

1. Sicherlich suchen viele Lehrer Anregung oder Hilfestellung bei der Vorbereitung [3] ihres Unterrichts. Je nach Erfahrung des Lehrers, nach Art des zu behandelnden Themas, nach Bearbeitungsstand des Themas (Einführung, Übung, Wiederholung), nach Art des benutzten Unterrichtswerkes, nach persönlicher Einstellung zum Beruf, usw., nicht zuletzt nach der zur Verfügung stehenden Zeit kann es sich dabei um eine grobe Information (z.B. über das Lehrwerk oder die Fachthematik) handeln bis hin zur ausführlichen, kurzfristig durchzuführenden Vorbereitung auf jede Unterrichtsstunde.

2. Auch zur Benutzung kurz vor oder während des Unterrichts können Lehrerhilfen geeignet sein, einmal, um sich "überschwellig" oder gar unterrichtsbegleitend über den zu behandelnden Lernabschnitt zu informieren, oder aber um Schülerlösungen von Aufgaben zeitsparend überprüfen zu können.

3. Die Verwendung von Lehrerhilfen zur Nachbereitung des Unterrichts steht sicherlich nicht im Vordergrund der Bedürfnisse der Mathematiklehrer, denn dabei handelt es sich meist "nur" um die Überprüfung von Schülerlösungen in Aufgabenheften oder Klassenarbeiten.

3) vgl. dazu Abschnitt 24 (Zeitpunkte für Unterrichtsvorbereitung)

4. Dagegen wird der Wunsch nach fachlicher Weiterbildung - oder sogar nach Ausbildung bei den vielen fachfremd eingesetzten Mathematiklehrern - mit Hilfe von Lehrermaterialien auftreten.

5. Neben Vorbereitung, Arbeit im Unterricht, Nachbereitung und Weiterbildung beansprucht laut dem REFA-Fachausschuß für Schulwesen noch eine große Zahl meist organisatorischer Arbeiten die Arbeitszeit des Lehrers. HAGE (1981) zählt 37 verschiedene Arten solcher Tätigkeiten auf. Diese Tätigkeiten sind jedoch für den Mathematikunterricht nicht direkt relevant, deshalb soll dieser Bereich hier außer acht gelassen werden. [4)]

II Anforderungen und Wünsche an die Inhalte von Lehrerhilfen

1. In den Augen der meisten Mathematiklehrer ist die Suche oder Auswahl von geeigneten Aufgaben eine der wichtigsten Tätigkeiten bei der Vorbereitung ihres Unterrichts. Deshalb ist es auch nicht verwunderlich, daß fast alle Lehrerhilfen, die sich auf ein spezielles Unterrichtswerk beziehen, zusätzlich zu den Aufgaben im Schülerbuch weitere Aufgaben anbieten. Auch Testaufgaben, etwa zur Vorbereitung der Schüler auf eine Klassenarbeit, oder für die Klassenarbeit selbst, können dem Lehrer hilfreich sein. Zu den Aufgaben des Schülerbuches werden selbstverständlich die Lösungen gefordert. Wie weiter oben schon angedeutet, können diese in sehr verschiedener Weise angeboten werden: bei rein formalen Rechenaufgaben als Ergebnis, als Schülerantwort, mit Zwischenergebnissen, mit Lösungsansatz, mit Lösungsweg, oder ganz ausführlich mit allen Schritten und Zwischenrechnungen; ebenso können die Lösungen von Sachaufgaben, von

4) In Lehrerkalendern und Amtsblättern der Schulbehörden finden sich dazu Informationen; darüber hinaus produzieren viele Verlage spezielles Material.

geometrischen Aufgaben oder von Aufgaben, bei denen mathematisch argumentiert werden muß, auf sehr verschiedene Weise dargestellt werden. [5]

2. Einzelne Aufgaben in den Lehrbüchern, insbesondere Einführungs-, Motivations- und Anwendungsaufgaben sind - nicht nur für Schüler - oft erläuterungswert oder erläuterungsbedürftig, vor allem, was ihre Stellung im Kurs bzw. was ihre Umsetzung in Unterricht anbetrifft (Argumentation, Beziehung zu anderen Aufgaben und Inhalten, Verwendung von Medien, usw.). Dies kann durch methodische Hinweise zu einzelnen Aufgaben geleistet werden. Weniger auf einzelne Aufgaben bezogen, sondern eher mit Blick auf die gesamte US, den Lernabschnitt bzw. das ganze Schuljahr gerichtet, lassen sich Hinweise zur Differenzierung verwenden. Solche Differenzierungshinweise kennzeichnen in gymnasialen Unterrichtswerken i.allg. lediglich den Schwierigkeitsgrad von Aufgaben oder Themen. Dadurch haben Lehrer die Möglichkeit, die ihren Anforderungen und dem Leistungsniveau der Klasse angemessenen Inhalte auszuwählen. Eine Differenzierung im üblichen Sinne, bei der unterschiedliche Schülergruppen einer Klasse oder eines Jahrgangs methodisch oder inhaltlich unterschiedlich unterrichtet werden, ist im gymnasialen Mathematikunterricht nicht üblich. Selbst in der gymnasialen Oberstufe wird methodisch nicht und inhaltlich kaum zwischen den eigentlich recht unterschiedlich konzipierten Grund- und Leistungskursen differenziert:

"Stoffinhaltliche Unterschiede ... bewegen sich im wesentlichen jedoch im Bereich der rechentechnischen Aufwendigkeit der Übungsaufgaben, ..., äußern sich dagegen kaum in unterschiedlichen stoffinhaltlichen Konzeptionen.... Was die Methodik betrifft, so wurden ... im Grundkurs wie im

5) Interessanterweise wird bei den beiden letztgenannten Arten vonAufgaben bei manchen Unterrichtswerken oft ganz auf die Angabe einer Lösung verzichtet, wohl weil der Aufwand einer geometrischen Zeichnung zu groß ist bzw. weil es mehrere Möglichkeiten einer Argumentation gibt.

Leistungskurs mathematische Sachverhalte bevorzugt anschaulich-induktiv und sehr ergebnisorientiert behandelt... Heuristische oder genetische Ansätze waren nicht zu beobachten, in vielen Fällen wurden sie geradezu unterbunden." (PESCHEK/PFEIFFER/REISS, 1981, S. 16o f.).

Eine weitere nützliche Anregung könnten Tafelbildvorschläge sein, da der Tafelanschrieb im Mathematikunterricht eine besonders wichtige Funktion hat, "weil "technische Hilfsmittel" ... die Lehrer praktisch überhaupt nicht (verwenden), wenn man vom Gebrauch bunter Kreide und von vervielfältigten Unterlagen einmal absieht" (HOPF, S. 158-159).

3. Unter didaktischen Hinweisen werden hier Informationen verstanden, die Aussagen machen über die Art und Weise, wie ein mathematisches Thema für einen Lehrgang bzw. einen Lehrschritt aufbereitet, gegliedert und eingeordnet werden kann.

Dazu können zur groben Information allgemeine Konzeptionserläuterungen des Lehrgangs geeignet sein. Bei Lernabschnitten sollten wohl Begründungen für die gewählte inhaltliche Umsetzung des Themas angeboten werden. Das Informationsbedürfnis könnte insbesondere darin bestehen, genaueres über die Schwerpunkte und Besonderheiten dieses Abschnittes zu erfahren. Spezielle didaktische Hinweise zu einzelnen Lernschritten können durch Aussagen zum Stellenwert des Lernschrittes im Rahmen des Themas gegeben sein. Mehr oder weniger feine Lernzielangaben können sich dazu eignen, die Schwerpunkte des Kurses, des Themas oder des Lernschritts deutlich herauszustellen. Literaturhinweise bieten darüber die Möglichkeit, sich über andere didaktische Vorgehensweisen zu informieren.

4. Mit Hilfe von Literaturangaben lassen sich auch mathematisch-fachliche Hinweise geben, indem auf relevante fachliche Literatur verwiesen wird. Dies dürfte insbesondere den in der gymnasialen Oberstufe unterrichtenden Lehrer interessieren, der im Rahmen der reformierten Oberstufe auch Teilgebiete der Mathematik unterrichten muß, die er

womöglich während seines Studiums nicht kennengelernt hat.[1]

Fachliche Sachinformationen zu Schülerbuchtexten können mehr oder weniger konkret gehalten sein. Mit dieser Aussage soll ausgedrückt werden, daß dieser Bereich besondere Probleme beinhaltet, wenn die Wünsche der Lehrer erfüllt werden sollen. So wird eine allzu konkrete Information zum Sachzusammenhang ausgebildeten Mathematikern sicherlich oft als selbstverständlich erscheinen; bleibt sie jedoch eher allgemein, so verliert sie die Relevanz für das zu behandelnde Thema, da der Bezug zu den sachlichen Problemen einzelner Aufgaben oder Aufgabensequenzen verlorengeht.

Kürzungsvorschläge konnen dem Lehrer helfen, ohne breites und zeitaufwendiges Studium der Sachzusammenhänge zu entscheiden, welche Teile des Lehrbuchs bei wohl immer gegebenem Mangel an ausreichend vielen Unterrichtsstunden oder bei veränderter (inhaltlicher) Schwerpunktsetzung weggelassen werden können, ohne später in Schwierigkeiten zu geraten, weil bei den Schülern plötzlich sachliche Lücken auftreten.

5. Solche Kürzungsvorschläge können auch in Verbindung mit Lehrplänen oder Zeiteinteilungsplänen gesehen werden; insofern handelt es sich dann um eher organisatorische Hinweise: Da sich insbesondere die neuesten, in den Jahren 1978 bis 1981 entstandenen Lehrpläne der verschiedenen Bundesländer zum Teil gravierend unterscheiden (in Bezug auf Inhalte, Zuordnung Inhalt-Klasse, Schwerpunkte u.a.),sind in den meisten Unterrichtswerken auch Inhalte enthalten, die sich nur auf spezielle Bundesländer beziehen. Solche Themen brauchen dann in anderen Bundesländern natürlich nicht behandelt werden, zumindest nicht in diesem Schuljahr, in diesem Zusammenhang oder mit diesem Gewicht. Dem Zweck, dies den

1) So ist z.B. laut Verordnung des Kultusministeriums über die wissenschaftliche Prüfung für das Lehramt an Gymnasien" vom 2.12.1977 in Baden-Württemberg z.B. das Gebiet "Wahrscheinlichkeit und Statistik" kein obligatorisches Fach für zukünftige Studienräte.

Lehrern zu erläutern und ihnen einen ihrem Lehrplan entsprechenden Unterricht mit dem Lehrbuch zu ermöglichen, dienen neben den genannten Kürzungsvorschlägen auch spezielle Hinweise zu den einzelnen Lehrplänen sowie Zeitpläne, die zwischen den Vorschriften der Lehrpläne und den Intensionen der Lehrbuchverfasser in Bezug auf die Schwerpunktsetzung vermitteln können.

III Anforderungen und Wünsche an die Art von Lehrerhilfen

Während im Bereich der lehrbuchunabhängigen Lehrerhilfen, insbesondere bei der allgemeinen didaktischen Literatur, wohl jedem interessierten Lehrer genügend Material zur Verfügung steht (vgl. 322), könnten bei den lehrwerkabhängigen Lehrerhilfen manche Wünsche offenbleiben. Im Regelfall ist es bei dieser Art von Lehrerhilfen so, daß entweder Lösungshefte oder Konzeptionshefte oder Lehrerbände der einen oder anderen Sorte von den Verlagen angeboten werden; das Problem, daß mit dem eingeführten Unterrichtswerk damit praktisch auch zumindest die Vorbereitungsarbeit je nach zugehörigem Lehrermaterial und damit womöglich auch der Unterricht beeinflußt wird, mag mancher Lehrer nicht befriedigend gelöst finden. So ist es leicht vorstellbar, daß ein Lehrer statt eines Lösungsheftes, das nur zur Überprüfung von Lösungen taugt, lieber einen ausführlichen Lehrerband zur Hand hätte. Umgekehrt wird es manchen Lehrer stören, lange in einem (teuren) umfangreichen Lehrerband suchen zu müssen, um die Lösungen einiger Aufgaben zu finden.

Diese Anmerkungen zu der Art von Lehrerhilfen seien an dieser Stelle ausreichend; die verschiedenen Arten von Lehrerhilfen wurden ja bereits in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

IV Anforderungen und Wünsche an die Handhabung von Lehrerhilfen

1. Lehrerhilfen sollen eine "gute Arbeitshilfe" (OEHLSCHLÄGER) sein; dazu genügt es nicht alleine, daß der Lehrer das vom Inhalt her an Informationen findet, was er sucht, sondern sie müssen auch verständlich sein. Denn die Texte können z.B. vom Sprachniveau her über oder unter seinen Bedürfnissen liegen - bei fachlichen Erläuterungen etwa kann das entscheidend sein: ist der Text zu mathematisch gehalten, so fällt es dem Lehrer möglicherweise schwer, den Erläuterungen in der kurzen, zur Verfügung stehenden Zeit zu folgen. [6] Ist der Text dagegen zu wenig mathematisch, so könnte ihm dieser als nichtssagend erscheinen.

Weniger dem subjektiven Empfinden des einzelnen Lehrers ausgesetzt als die Beurteilung des Sprachniveaus ist wohl der Anspruch an den Grad der Konkretisierung. Je konkreter sich Informationen auf den zu erläuternden Sachverhalt beziehen, desto weniger Mühe werden die Lehrer haben, dies im Unterricht umzusetzen, falls - und hier liegt das Problem - diese Konkretisierung nicht verhindert, daß der Blick auf den Sachzusammenhang darunter leidet.

Daneben spielt für die Verständlichkeit sicherlich auch die Lesbarkeit der Texte eine Rolle, und zwar nicht nur da, wo es um mathematische Inhalte geht. So kann der Lesefluß gestört werden etwa durch allzu knapp gehaltene Texte; allzu weitschweifig angelegte Texte lassen dagegen Ermüdungserscheinungen aufkommen, so daß dann wichtige Aussagen nicht mehr wahrgenommen werden.

2. Neben der Verständlichkeit ist für die Handhabung von Lehrerhandbüchern mit Sicherheit auch die Übersichtlichkeit

6) Laut HAGE (1981), ZIFREUND (1977) u.a. maximal 15 Minuten pro Unterrichtsstunde.

in Bezug auf die Zuordnung Schülertext zu Lehrertext sowie in Bezug auf die Farb- und Schriftwahl von Bedeutung; Übersichtlichkeit verhindert lästiges, zeitaufwendiges Suchen nach den gewünschten Informationen.

Auch der Umfang kann hier von Bedeutung sein. So mag z.B. ein sehr umfangreiches Buch für manchen Lehrer sowohl am häuslichen Schreibtisch unangenehm sein wie auch insbesondere auf dem Weg zur Schule hinderlich. Im Unterricht selbst ist es gar nicht verwendbar, alleine des Gewichts wegen, noch nicht einmal wegen der diesen Umfang hervorrufenden Textbreite.

Daneben sollte stets ein Inhaltsverzeichnis, Zeichenverzeichnis, Stichwortverzeichnis usw. vorhanden sein. Bei Lehrerhandbüchern sollte darüberhinaus ein sinnvoller Zusammenhang zwischen Schülerbuchnumerierung und Lehrerbuchnumerierung bestehen.

V Anforderungen und Wünsche an die formale Qualität von Lehrerhilfen

1. Normalerweise werden Layout-Fragen [7] von den sogenannten Herstellungsabteilungen der Verlage entscheidend beeinflußt. Maßgebend für die Entscheidung ist die Menge des Textes und die Anzahl und Größe der Bilder einer Buchseite, wobei natürlich das ganze Buch im Prinzip einheitlich gestaltet wird. Ziel der Redaktion ist es dabei, offensichtlichen Anforderungen der Benutzer nach guter Übersichtlichkeit nachzukommen. Daß dabei neben der Anordnung auch die Schriftgröße so gewählt sein sollte, daß sie ohne Lupe zu lesen ist, versteht sich von selbst.

2. Überraschenderweise äußern Lehrer ihre Kritik an der technischen Qualität in Zuschriften besonders häufig, viel

7) Layout: Anordnung der Texte bestimmter Schriftart und Schriftgröße und Bilder bestimmter Art und Farbigkeit auf einer Druckseite.

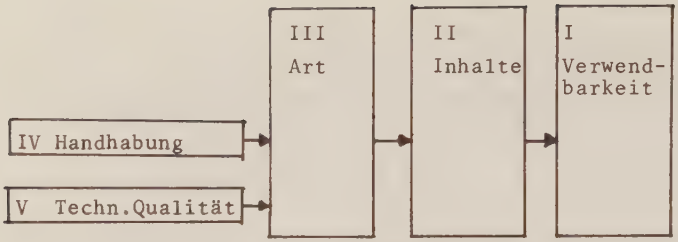
häufiger als zu allen bisher genannten Punkten zusammen. Das liegt natürlich daran, daß unter diesem Aspekt das Buch als Ware betrachtet wird, das beispielsweise haltbar zu sein hat, bei häufigem Gebrauch nicht auseinanderfallen darf (Frage der Bindeart) und dessen Papierqualität es nicht verhindert, sich darauf Notizen zu machen.

3. Schließlich wünschen sich Lehrer am besten kostenloses, zumindest aber sehr preisgünstiges Lehrermaterial, soweit es sich dabei um Lehrerhilfen zu einem Unterrichtswerk handelt. Im Gegensatz zu früher, als reine Lösungshefte oft kostenlos von den Verlagen abgegeben wurden, werden heute je nach Art zwischen ca. DM 1o,-- und DM 25,-- gefordert.

4224 Abhängigkeiten

Bei der Frage nach den Abhängigkeiten der verschiedenen angesprochenen Punkte soll es darum gehen, zu überlegen, ob Wünsche an Lehrerhilfen überhaupt sinnvoll und realisierbar sind. Beides gilt sicher nicht für den folgenden, auf Grund beliebiger Kombination von Stichworten der Gliederung entstandenen "Wunsch" nach einem Buch, das zur groben Information geeignet ist, methodische Angaben zu einzelnen Aufgaben bietet, Lehrplanhinweise gibt, der pädagogischen Literatur zuzurechnen ist, farbig angelegt ist und nichts kostet.

Sinnvoll dagegen sind Wünsche und Anforderungen, die sich an der Art des Lehrermaterials orientieren. Je nachdem, welche Art von Lehrerhilfe verwendet wird, sind Anforderungen an die Inhalte, und daraus dann wieder an die Verwendbarkeit möglich. Lediglich die Handhabung und natürlich die technische Qualität sind von der Art des Lehrermaterials unabhängig - dies sollte wohl stets gegeben sein.



Im folgenden sollen kurz im einzelnen die möglichen und sinnvollen Abhängigkeiten aufgelistet werden. Dabei wird ausgehend von der Art des Lehrermaterials (III) angesprochen, welche Inhalte (II) diese Art von Lehrerhilfen üblicherweise enthält bzw. enthalten kann, wofür diese Inhalte jeweils verwendet werden können (I) und zusätzlich, zu welchem Zeitpunkt im Laufe des Schuljahres der Einsatz relevant sein könnte. Diese letzte Liste bezieht sich auf die Erläuterungen im folgenden Abschnitt 423 über den Einsatz von Lehrerhilfen.

Art der Lehrerhilfe III	enthält II	geeignet für I	wann einsetzbar
Lösungsheft	Lösungen	Überprüfung von Schülerlösungen, bedingt geeignet zur kurzfristigen Vorbereitung	während des U. sowie kurzfristig davor
	knappe allg. Information	Grobinfo. über Lehrwerk	zu Schuljahresbeginn
	manchmal: Zusatzaufg.	Aufgabenauswahl	besonders am Ende eines Lernabschnitts
Konzeptionsheft	breite allg. Information kapitelbezogene Hinweise; keine Lernabschnitts- oder Aufgabenbezogene Information	zur allg. Info. über Lehrbuch u.Themen, z.T. auch z.Weiterbildung geeignet	zu Beginn des Schuljahres sowie größerer U.-abschnitte
Lehrerband	alles,manchmal keine Lösungen	alles	stets
allg.did. Literatur	insbesondere fachl. Hinweise	insbesondere zur Weiterbildung	vor der Behandlung neuer U.-themen sowie schuljahrunabhängig

4225 Untersuchungsziele A

Ausgehend von der Übersicht werden folgende Untersuchungsziele bezüglich den Anforderungen und Wünschen an Lehrerhilfen in den Vordergrund gestellt:

A 1 (Art):
Es soll ergründet werden, welche verschiedenen Arten von Lehrerhilfen gewünscht werden.

A 2 (Organisationsform):
Dabei ist es interessant, welche innere Organisationsform speziell bei Lehrerbänden gewünscht wird (eigenständiges

Buch, Loseblattsammlung, integriert).

A 3 (Inhalte):

Besonders wichtig ist die Frage nach den gewünschten Inhalten insbesondere bei lehrwerkabhängigen Lehrermaterialien, wobei vor allem ergründet werden soll, ob die traditionellen Lösungshefte tatsächlich den Ansprüchen der Lehrer genügen oder ob nicht einige der andern möglichen Inhalte wie z.B. methodische Hinweise als geeignete Hilfe für die Vorbereitungs- und Unterrichtsarbeit benötigt werden.

A 4 (Verwendbarkeit):

Mit der Frage nach den Inhalten zusammenhängend interessiert auch der Zeitpunkt der Verwendung des Lehrermaterials; daraus lassen sich dann Rückschlüsse auf die Anforderungen nach der Verwendbarkeit ziehen.

A 5 (Handhabung):

Bei den möglichen Anforderungen an die Handhabung steht die Frage nach der Verständlichkeit im Vordergrund.

A 6 (Preis):

Da die formale Qualität von Büchern objektiv meßbar ist und davon ausgegangen werden kann, daß optimale Qualität verlangt wird, interessiert hier lediglich die Frage nach dem Preis.

423 Einsatz von Lehrerhilfen

Anforderungen und Wünsche an Lehrerhilfen können gestellt werden; möglicherweise sind diese in der einen oder anderen Form auch realisiert. Es erhebt sich jedoch die Frage, ob diese Lehrerhilfen dann auch tatsächlich eingesetzt werden; dabei ist interessant, einerseits zu erfahren, in welchem Umfang und bei welcher Gelegenheit diese Hilfen in Anspruch genommen werden und andrerseits, aus welchen Gründen gegebenenfalls darauf verzichtet wird.

4231 Zeitpunkte für den Einsatz von Lehrerhilfen

Nach der Untersuchung von OEHLSCHLÄGER (1978) benützen Hauptschullehrer zu 85 % Lehrerhilfen, wobei hier "echte" Lehrerhilfen, also lehrwerkabhängige Lehrermaterialien gemeint sind. Nach den Erfahrungen im Verlagsbereich könnte sich ein ebenso großer oder sogar größerer Anteil bei den Gymnasiallehrern ergeben, wenn man als Grundlage für diese Erfahrungen die Zahl der verkauften Schülerbücher im Verhältnis zu den verkauften zugehörigen Lehrerhandbüchern betrachtet.

Ein solch hoher Anteil würde grundsätzlich auf eine große Bedeutung von Lehrerhilfen bei der Arbeit der Lehrer hinweisen. Differenzierte Aussagen lassen sich davon jedoch nicht ableiten. Deshalb soll die Frage untersucht werden, bei welchen Gelegenheiten bzw. zu welchen Zeitpunkten Lehrerhilfen eingesetzt werden. Weder OEHLSCHLÄGER noch HOPF behandelt diesen Aspekt, auch bei anderen Autoren ist m.W. darüber noch nicht berichtet worden.

Wie der vorangehenden Übersicht zu entnehmen ist, sind Lehrerhilfen zu verschiedenen Zeitpunkten im Laufe des Schuljahres einsetzbar. [1)]

1) vgl.zum folgenden auch die Ausführungen in Kapitel 2.

1. Zu Beginn des Schuljahres, insbesondere dann, wenn zum ersten Mal oder nach langen Jahren einmal wieder in einer bestimmten Klasse unterrichtet wird, ist es wichtig, sich grob über die anstehenden Inhalte zu informieren. Dabei geht es darum, neben der rein fachlichen Wiederauffrischung der Themen die Abfolge der einzelnen Unterrichtsabschnitte festzulegen, wobei neben den Lehrplananforderungen auch traditionsbedingte Konventionen eine Rolle spielen können. Dies gilt es dann in Beziehung zu setzen zu dem eingeführten Unterrichtswerk, mit dem dieser Plan verwirklicht werden muß. Dazu müssen Stoffverteilungspläne und Zeitpläne erstellt werden, wobei Schwerpunkte gesetzt und Inhalte des Lehrbuchs ergänzt, gekürzt oder ganz eliminiert werden. Da kein Lehrbuch, selbst wenn es den inhaltlichen Anforderungen entspricht, in jeder Beziehung auch den methodisch-didaktischen Intensionen des Lehrers entgegenkommt, ist zusätzlich zu überlegen, wie sich diese mit dem Lehrbuch in Einklang bringen lassen. Darüberhinaus sind zu Beginn des Schuljahres organisatorische Überlegungen anzustellen, etwa zum Zeitpunkt der Klassenarbeiten, was eine wohlüberlegte "Portionierung" des Stoffes erfordert.

2. Vor Beginn größerer Unterrichtsabschnitte (z.B. Bruchrechnen in Klasse 6, Ähnlichkeitabbildungen in Klasse 9) geht es darum, Lernziele festzulegen, und sich über deren Realisierung mit dem vorhandenen Unterrichtswerk Gedanken zu machen. Dazu ist es notwendig, sich über den didaktischen Ansatz und die methodische Ausgestaltung dieses Themas im Schulbuch bewußt zu werden, um sie dann entweder für sich und seinen Unterricht zu akzeptieren oder aber, um sie abzulehnen und zu versuchen, auf der Basis des gedruckten Aufgabenmaterials selbständig dieses Thema für den Unterricht aufzubereiten. Daß die Aufgaben auch des ungeliebten Schülerbuches dennoch verwendet werden müssen, liegt u.a. auch daran, daß im allgemeinen aus Kostengründen und wegen des damit verbundenen Arbeitsaufwandes, etwa für vervielfältigte

Aufgabenblätter, kein zusätzliches Aufgabenmaterial den Schülern zur Verfügung gestellt werden kann, zumindest nicht für die Hausaufgaben.

3. Die eigentliche Unterrichtsvorbereitung, nämlich die Vorbereitung auf jede einzelne Lerneinheit bzw. auf jede einzelne Unterrichtsstunde [2] erfordert in der Theorie diverse Überlegungen: die Ziele der Unterrichtsstunde müssen festgelegt werden, Überlegungen zur Motivation der Schüler für diesen Lerninhalt müssen angestellt werden, ebenso wie fachliche und didaktische Überlegungen; der Ablauf der Stunde [3] sollte grob geplant sein, denn der Unterricht sollte effektiv (und idealerweise sogar interessant)sein. Alle diese Überlegungen münden in die Auswahl von geeigneten Aufgaben; damit ist das Aufgabenauswählen wohl die Hauptarbeit bei der Vorbereitung einer "normalen" Mathematikstunde. Um die Eignung einer Aufgabe festzustellen, ist es nötig, sich über ihre Zielsetzung klar zu werden und sich darüber hinaus über die Lösungswege und die Probleme bei der Lösung (für die Schüler oder aus fachlichen Gründen), ihren Zeitaufwand und schließlich ihre Lösung zu informieren.

4. Im Unterricht selbst sind wohl zwei Arten von Informationen besonders bedeutsam: zum einen werden die Lösungen der in der vorangegangenen Stunde gestellten Hausaufgaben benötigt, sowie zur Kontrolle die Lösungen der Aufgaben, die im Unterricht behandelt werden. Zum anderen bedürfen insbesondere mathematisch komplexe Aufgaben der Erläuterung. Dies gilt auch für Anwendungsaufgaben, deren oft außerfachliche Kontext denLehrern nicht geläufig sein wird.

2) Diese Vorbereitung kann durchaus auch "überschwellig" oder unterrichtsbegleitend durchgeführt werden, vgl.242.
3) vgl. die Ausführungen zum Ablauf von Unterrichtsstunden in Abschnitt 23.

Interessant im Zusammenhang mit den Erwartungen der Lehrer bezüglich der Inhalte von Lehrerhilfen ist es, zu erfahren, für welche dieser 4 Phasen der Unterrichtsvorbereitung welche Inhalte besonders häufig verwendet werden.

4232 Gründe für die Nichtverwendung von Lehrerhilfen

Daß es dennoch Lehrer gibt, die keine Lehrerhilfen verwenden, ist erwiesen; nach OEHLSCHLÄGER im Hauptschulbereich immerhin 15 %.

Im gymnasialen Mathematik-Bereich mögen folgende Gründe maßgebend sein, auf diese Arbeitshilfen zu verzichten:

1. Die Mathematiker:
Viele Gymnasiallehrer sind insbesondere an der fachlichen Komponente ihrer Tätigkeit als Lehrer interessiert.[4] Als Mathematiker fühlen sie sich wegen ihrer weit über die Schulmathematik hinausreichende Ausbildung an der Universität kompetent und ausgebildet für alle möglichen fachlichen Probleme und Zusammenhänge, die im Schulunterricht eine Rolle spielen. Deshalb benötigen sie weder zusätzliche fachliche Informationen noch gar methodisch-didaktische Hinweise, da sich diese ihrer Meinung nach zwangsläufig aus den inhaltlichen Erfordernissen ergeben.

Für solche Lehrer trifft also noch die folgende Beschreibung SPILLEKES aus dem Jahre 1837 zu:

"Es fehlt nicht viel daran, daß sich ein Gymnasiallehrer vor seinen Kollegen scheuen und für einen armseligen Schulmeister gehalten zu werden fürchten muß, wenn er sich soweit herabläßt, ein pädagogisches Buch zu lesen oder überhaupt nur ein pädagogisches Interesse zu zeigen. Der herrschende Grundsatz bei nicht wenigen Gymnasiallehrern ist der, was man gelernt habe, darin könne man auch unterrichten, und wenn man daher manchem sagte, daß es auch eine eigentümliche Unterrichtskunst gäbe, zu welcher entweder ein

4) vgl.z.B.ZEIHER (1973),DICHANZ/HAGE (1979),MIES/OTTE (1975)u.v.a

angeborenes Talent gehöre, oder welche durch Studium zum Bewußtsein gebracht und praktisch erlernt werden müsse, so würde er sich höchlich darüber verwundern und sich schwerlich in seinem Glauben irre machen lassen, daß dergleichen Armseligkeit allerdings für den Elementarlehrer gehörten, eines Gelehrten aber durchaus unwürdig seien." 5)

2. Die geborenen Erzieher:

Ohne Zweifel gibt es ideale Lehrerpersönlichkeiten,

"gemeint sind Menschen, die in ihrem tiefsten Wesen vom Pathos und Ethos des Erziehertums ergriffen sind, denen alles, was ihre Hand berührt, gleichsam zu pädagogischem Golde wird." (SPRANGER in KERSCHENSTEINER, 1927, S.8)

Solche idealen Lehrer werden aus innerer Überzeugung sich intensiv mit der Didaktik und Methodik auseinandersetzen.

Ebenso sicher wie solche Lehrer gibt es jedoch auch welche, die sich nur für ideale Lehrer halten, ohne es zu sein. Man könnte sich vorstellen, daß diese in ihrer Überheblichkeit es als nicht notwendig ansehen, sich aus der didaktischen Literatur oder gar aus Lehrerhandbüchern Anregungen oder Hilfen zu holen.

3. Die routinierten Lehrer:

Sicherlich gibt es viele Lehrer, die ihrer Meinung nach genügend lange im Schulleben stehen und genügend oft in allen Klassen unterrichtet haben. Aufgrund der dadurch gewonnenen Erfahrungen meinen sie, es nicht mehr nötig zu haben, Lehrerhilfen zu benützen, um sich mit dem anstehenden Unterricht auseinanderzusetzen.

Auf einer anderen Ebene liegen die folgenden möglichen Gründe für die Nichtverwendung von Lehrerhilfen:

4. Die individuelle Klassensituation:

Manchen Lehrer wird die Tatsache, daß jede einzelne Klasse eine individuelle Gruppe darstellt, dazu veranlassen, sich individuell genau auf die speziellen Erfordernisse in

5) Zit. nach ZEIHER (1973), S. 137

dieser und jener Klasse vorzubereiten. Hierbei kommen schülerbezogene Aspekte mit ins Spiel, die mit der fachlichen Komponente des Unterrichtens wenig zu tun haben. Da Lehrerhilfen notgedrungen solchen speziellen Anforderungen nicht gerecht werden können, wird auf die Benützung verzichtet.

5. Das soziale Empfinden:
Möglicherweise gibt es auch solche Lehrer, die aufgrund ihrer persönlichen Arbeitsauffassung (Beispiel:"brauche ich Hilfe, dann brauchen sie die Schüler erst recht") oder ihrer politischen Einstellung (Beispiel:"Alle Menschen sind gleich") der Meinung sind, daß es unfair den Schülern gegenüber wäre, Lehrerhilfen zu verwenden, da die Schüler solche oder entsprechende Hilfsmittel auch nicht zur Verfügung haben.

6. Die konkrete Frustration:
Es ist anzunehmen, daß eine große Zahl von Lehrern einfach nicht zufrieden ist mit der Gestaltung und den Inhalten des Lehrermaterials. So kann man sich leicht vorstellen, daß zum Beispiel reine Lösungshefte, die es ja oft als einziges Lehrermaterial zu Unterrichtswerken gibt, nicht eingesetzt werden, obwohl grundsätzlich ein Bedarf an den Lösungen besteht. Es könnte nämlich sein (und leider ist das bei vielen Unterrichtswerken auch tatsächlich so), daß verhältnismäßig viele der Lösungen falsch sind, wodurch der Lehrer schon bald verunsichert wird und deshalb, mehr oder weniger verärgert, dazu übergeht, trotz der damit verbundenen Mehrarbeit alle Aufgaben selbst zu rechnen.

7. Das ungeeignete Angebot:
Wie bereits angesprochen, gibt es zu fast allen Unterrichtswerken jeweils nur eine Art von Lehrerhandbuch. Wird gerade eine andere Art benötigt, so wird das vorhandene Material nicht eingesetzt.

8. Der Preis:
Schließlich wird für einige Lehrer der Preis der Lehrer-

hilfen ausschlaggebend dafür sein, sich diese nicht zu kaufen und sie deshalb auch nicht zu benützen. Bedenkt man, daß bei einem Preis von knapp DM 1o,-- für Lösungshefte, bis ca. DM 25,-- für ausführliche Lehrerbände und bis zu DM 5o,-- für allgemeine Literatur und bei durchschnittlich 5 Klassen ein Lehrer leicht DM 1oo,-- und mehr ausgeben muß, so kann man sich vorstellen, daß manche darauf verzichten.

Neben diesen Gründen gibt es sicherlich noch eine Vielzahl anderer Gründe, die die Lehrer veranlassen, keine Lehrermaterialien zu verwenden. Auch sind die genannten nicht isoliert zu sehen - bei einer solchen Entscheidung spielen wohl mehrere Gründe gleichzeitig eine Rolle.

Außerdem wird der Nichteinsatz von Lehrermaterialien nicht immer Folge einer rationalen Entscheidung sein; dies gilt neben den ersten beiden genannten Gründen auch für solch wenig schmeichelhafte Gründe wie z.B. Uninformiertheit über das Angebot oder sogar schlichtes Desinteresse. Daneben soll es auch Lehrer geben, die sich überhaupt nicht vorbereiten.

4233 Untersuchungsziele B

Bei der Untersuchung in Bezug auf den Einsatz von Lehrerhilfen sollen also folgende Fragen beantwortet werden:

B 1 (Anzahl):
Wie viele Lehrer verwenden Lehrerhilfen?

B 2 (Zeitpunkt):
Bei welchen Gelegenheiten bzw. zu welchen Zeitpunkten werden welche Lehrerhilfen verwendet?

B 3 (Nichtverwendung):
Was sind die Gründe dafür, keine Lehrerhilfen zu verwenden?

424 Allgemeine Ziele C

4241 Lehrerbandeffekt (Ziel C 1)

Lehrerbände zu Unterrichtswerken bieten den Lehrern für viele Situationen Anregung und Hilfestellung. Durch die Benützung von Lehrerbänden werden die Lehrer jedoch in bestimmter Weise beeinflußt. Über die Art dieser Einflüsse und über ihre Auswirkungen lassen sich nur Vermutungen anstellen. Wie in Abschnitt 36 über die Probleme bei der Entwicklung von Lehrerhandbüchern ausgeführt, stellen sich dazu folgende Fragen:[1)]

1. Wird ein Unterrichtswerk für Lehrer attraktiver, wenn ein Lehrerband dazu existiert? Mehr noch: kann Kritik an einem Unterrichtswerk durch "gutes" Lehrermaterial aufgefangen werden?

2. Werden die didaktisch-methodische Anlage des Schulbuches vom Lehrer eher angenommen und verwirklicht, wenn er einen Lehrerband benützt, als wenn er ihn nicht oder nur zur groben Information verwendet?

3. Wie wirkt sich die Verwendung des Lehrerbandes auf das Vorbereitungsverhalten des Lehrers aus?

Allgemein kann man diese Fragen so zusammenfassen:
Der Lehrerbandeffekt: Welche Einflüsse gehen von Lehrerbänden bzw. ihrer Benützung aus?

4242 Lehrbucheffekt (Ziel C 2)

Beim Lehrbucheffekt geht es um die Frage, welchen Einfluß das Lehrbuch auf das zugehörige Lehrerhandbuch ausübt.[2)]
Anders ausgedrückt:
Der Lehrbucheffekt: Hängt in den Augen der Lehrer die Art und Ausgestaltung des Lehrerhandbuches von der Anlage und

1) Im Einzelnen vgl. 363
2) Im Einzelnen vgl. 364

Art der didaktisch-methodischen Konzeption des Lehrbuches ab?

Konkret soll dazu untersucht werden, ob sich Lehrer je nach verwendetem Lehrbuch in den Anforderungen und dem Einsatz von Lehrerhilfen unterscheiden.

4243 Klassenstufeneffekt (Ziel C 3)

Bei der Durchsicht von Verlagsprospekten fällt auf, daß zu mathematischen Unterrichtswerken der gymnasialen Oberstufe ausschließlich Lösungshefte angeboten werden, daneben aber eine breite lehrwerkunabhängige fachwissenschaftlich-didaktische Literatur. Auch Fachzeitschriften behandeln zu einem großen Teil die Sekundarstufe II-Themen nur fachwissenschaftlich, d.h. rein mathematisch. Selten sind Aufsätze, die sich über ein didaktisch-methodisches Vorwort hinaus mit der Umsetzung in Unterricht befassen.

Es stellt sich deshalb die Frage, ob es tatsächlich so ist, daß S II-Lehrer auf die in der Mittelstufe verbreiteten Lehrerhilfen mit ihren didaktischen und methodischen Erläuterungen verzichten, weil ihre Arbeit in der S II fachorientierter ist und sie sich deshalb "nur" fachlich für ihren Unterricht vorbereiten. Spielen methodische Probleme nur eine untergeordnete Rolle, etwa deshalb, weil es nicht so sehr darauf ankommt, ältere Schüler zu motivieren?

Interessant ist es also zu erfahren, ob und weshalb sich die Lehrer in ihren Anforderungen und Wünschen an geeignetes Lehrermaterial unterscheiden, je nachdem, ob sie sich für den Unterricht in der S I oder S II vorbereiten. Da man davon ausgehen kann, daß ein großer Teil der Lehrer in beiden Stufen gleichzeitig eingesetzt ist, könnten die Ergebnisse Hinweise darauf ergeben, wie verschieden (oder gleichartig) die Bedingungen für die Arbeit in diesen Stufen von den Lehrern gesehen werden.

4244 Lehrergruppeneffekte

Einige weitere allgemeine Untersuchungsziele beziehen sich auf verschiedene Lehrergruppen. So soll untersucht werden, ob sich

1. Lehrer verschiedenen Alters (Ziel C 4),
2. Lehrer aus verschiedenen Bundesländern (Ziel C 5), und
3. Lehrerinnen von Lehrern (Ziel C 6)

hinsichtlich ihrer Wünsche und ihres Einsatzes von Lehrerhilfen unterscheiden.

Daß diese Fragestellungen nicht nur soziologisch interessant sind, sondern geeignet, mögliche Unterschiede in der Berufsausübung aufzuzeigen, soll im folgenden kurz erläutert werden.

1. Lehrer unterschiedlichen Alters haben unterschiedlich lange Unterrichtserfahrungen. Man kann davon ausgehen, daß Studienreferendare und junge Studienräte mit nur wenigen Jahren Dienstzeit ein sowohl qualitativ als auch quantitativ anderes Informationsbedürfnis haben als ältere und damit wohl routiniertere Kollegen. So stellt z.B. ZEIHER (1973) fest, daß bei jüngeren Gymnasiallehrern das Interesse an methodischen Planungsüberlegungen sowie ihre Reformbereitschaft um vieles größer ist als bei älteren Lehrern, wogegen die fachwissenschaftliche Orientierung bei älteren Lehrern deutlich stärker ausgeprägt ist.[1)]

Für Grund- und Hauptschullehrer hat OEHLSCHLÄGER (1978) festgestellt, daß nicht nur Junglehrer, sondern auch langdienende Lehrer "Unterrichtsrezepturen" zu jeweils fast 8o % laufend oder häufig benützen; erst ab einer Dienstzeit von mehr als 2o Jahren sinkt dieser Anteil.[2)] Es erhebt sich die Frage, ob bei Gymnasiallehrern ähnliche Ergebnisse zu beobachten sind, und ob sich die von ZEIHER

1) ZEIHER (1973), S. 196 ff.
2) OEHLSCHLÄGER (1978), S. 36o f.

beobachteten Unterschiede in der beruflichen Orientierung bestätigen lassen.

Ein spezieller Aspekt des MU, nämlich die Aufgabenorientiertheit, ist bei der Untersuchung der Altersgruppen von besonderem Interesse. Da ältere Lehrer ihre Ausbildung und ersten Dienstjahre in den fünfziger und frühen sechziger Jahren absolvierten, also zu einer Zeit, als der gymnasiale MU i.allg. noch durch die "Aufgabendidaktik" geprägt war, [3] ist es besonders interessant zu erfahren, in welcher Weise diese Lehrer die durch die KMK-Beschlüsse von 1968 [4] initiierten Reformen mitvollzogen haben. Dies könnte sich daran zeigen, welches Interesse sie an neueren didaktischen Entwicklungen zeigen, etwa dadurch, daß sie die Lehrerhandbüchern als Erläuterungen von Schulbüchern veröffentlichten konzeptionellen Ideen zur Kenntnis nehmen und versuchen, sie im Unterricht zu verwirklichen.

2. Die Bundesländer sind bekanntlich wegen der Kulturhoheit voneinander unabhängig bei der Gestaltung von Schule, wenn man von einigen grundlegenden, im Grundgesetz geregelten Bestimmungen sowie einigen mehr oder weniger verbindlichen freiwilligen Absprachen absieht. Aus Gründen unterschiedlicher sozialer und kultureller Traditionen ebenso wie auf Grund aktueller politischer Machtverhältnisse unterscheiden sich in den verschiedenen Bundesländern eine Reihe von wichtigen allgemeinen Bedingungen, unter denen ein Lehrer zu arbeiten hat. So unterscheiden sich beispielsweise die Lehrerausbildung, die Festlegung der Ziele des Gymnasiums im allgemeinen und des MU im besonderen, die Art der Zugangsberechtigung von Schülern zum Gymnasium, Art und Durchführung des Abiturs, usw. Alle diese Gegebenheiten könnten von Einfluß auf das Verhalten der Lehrer im Beruf sein.

3) vgl. Abschnitt 222
4) vgl. DAMEROW (1977)

Daß das Verhalten der Lehrer von Bundesland zu Bundesland verschieden ist, aus welchen Gründen auch immer, ist nachgewiesen. ZEIHER etwa stellte fest, daß man die Länder nach dem Grad der "Reformbereitschaft der Lehrer" ordnen kann.[5] HOPF stellte fest, daß

"sich die Lehrer durch die Lehrpläne, denen die Lehrbücher hinzuzurechnen sind, gebunden fühlen: die einen (z.B. aus Bayern, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg (Anm.des Verf.)) sahen darin eine strenge Vorschrift und fanden sich unter Zeitdruck gesetzt ..., andere Lehrer (z.B. aus Berlin, Nordrhein-Westfalen) betrachteten sie als anregende, jedenfalls nicht als reglementierende Rahmenvorgaben." 6)

Ziel der Befragung ist es, mit Hilfe der Antworten zu den Anforderungen und dem Einsatz von Lehrerhilfen möglicherweise weitere charakteristische Unterschiede im Verhalten der Lehrer aus verschiedenen Bundesländern festzustellen.

3. Erst seit 1908 konnten Frauen Mathematik studieren und Mathematiklehrerinnen werden. Noch vor 20 Jahren waren Kolleginnen, die Mathematik oder naturwissenschaftliche Fächer unterrichteten, die große Ausnahme an Gymnasien. Auch heute noch liegt der Anteil weiblicher Mathematikerinnen am Gymnasium bei höchstens einem Drittel. INHETVEEN (1979) führt dies auf die

"patriarchalische Struktur und (das) ökonomisch-politische Fortschrittskonzept dieser Gesellschaft" (S. 93) zurück, was dazu führt, daß Mathematikerinnen große Schwierigkeiten haben, die mathematische Produktivität mit ihrem Leben als Frau in dieser Gesellschaft zu vereinbaren." (S. 70)

So gesehen ist zu erwarten, daß sich weibliche Mathematiklehrer von männlichen in ihren Einstellungen und Handlungsweisen unterscheiden. Tatsächlich stellt ZEIHER (1973) fest:

"Lehrerinnen äußerten sich häufiger oder stärker gegen die einseitige Orientierung am Aufbau der Fachwissenschaften,

5) ZEIHER (1973), S. 224
6) HOPF (1980), S. 45

und sie betonten mehr als ihre männlichen Kollegen den Erwerb von Wissensstoff als Ziel des Unterrichts."(S.2o8)

Dagegen wurden "Einstellungen zur Unterrichtsplanung und Methodik ... nicht davon beeinflußt" (S. 211), nämlich davon, weiblichen oder männlichen Geschlechts zu sein. Bezogen auf das erste Zitat und unter der Annahme, daß fachbezogene Vorbereitung den größten Arbeitsaufwand beansprucht, erkennt ZEIHER einen Widerspruch und folgert für Lehrerinnen:

"Das beiden Einstellungen Gemeinsame scheint vielmehr auf einer andern Dimension zu liegen: Die Unterrichtsvorbereitung erfordert den geringsten Zeitaufwand." (S. 212)

Auf dieser Basis ist es interessant zu erfahren, ob und wie sich Lehrerinnen von Lehrern in ihren Anforderungen und ihrem Einsatz von Lehrerhilfen unterscheiden.

425 Weitere Ziele der Befragung D

Neben den bisher genannten Zielen zu den Anforderungen und dem Einsatz von Lehrerhilfen sollten mit der Befragung auch einige weitere Aussagen gewonnen werden, die zur Klärung der Fragen nach dem Lehrerbandeffekt sowie dem Lehrbucheffekt beitragen sollen.

4251 Beurteilung der Gamma-Lehrerbände (Ziel D 1)

Die Erarbeitung und Produktion von Lehrermaterialien zu Unterrichtswerken ist für Autoren und Verlage sehr aufwendig. Die Produktion ist deshalb nur dann betriebswirtschaftlich zu vertreten, wenn im Sinne des Lehrerbandeffektes ein positiver Impuls zur Einführung und damit zum Kauf des gesamten Unterrichtswerkes eintritt. Die notwendige Voraussetzung dazu ist eine positive Beurteilung der Lehrermaterialien.

Bezüglich des Unterrichtswerkes Gamma soll also mit der Befragung ergründet werden, ob die Gamma-Lehrerbände als geeignet für die Arbeit der Lehrer vor und während des Unterrichts angesehen werden.

4252 Beurteilung des Unterrichtswerkes Gamma (Ziel D 2)

Wie bei der Beschreibung der Konzeption des Unterrichtswerks Gamma ausgeführt, weicht Gamma in einigen Punkten von der sonst im Gymnasium üblichen Art ab. Insofern ist es für Autoren und Verlag interessant, zu erfahren, ob diese Konzeption von Lehrern anerkannt wird oder nicht. Man könnte annehmen, daß bei entsprechendem Markterfolg sich diese Frage erübrigt. Aber das ist sicherlich nicht so, denn der Verkaufserfolg hängt nicht nur von der Qualität aus wissenschaftlicher oder pädagogischer Sicht ab, sondern es gibt eine ganze Reihe von Kriterien, die trotz positiver Gesamtbeurteilung eine Einführung und damit den Kauf verhindern können .Beispiele dafür sind: nicht oder noch nicht erteilte Genehmigung durch die Kultusministerien; durch das Ausleihsystem von Schulbüchern verursachte Schwerfälligkeit bei der Einfühung von neuen Unterrichtswerken; Geldmangel der Kommunen; Eltermitbestimmung bei der Auswahl von Unterrichtswerken; Innovationsmüdigkeit der Lehrer; durch sukzessive Produktion bedingtes unvollständiges Vorliegen des Unterrichswerkes, usw.

Auch das Gegenteil ist möglich, nämlich daß trotz insgesamt negativer Beurteilung ein Unterrichtswerk gekauft und verwendet wird, z.B. wenn es die Neuauflage des bisher verwendeten Lehrwerks ist; wenn es äußerlich besonders gut den Lehrplänen entspricht; wenn es von Meinungsbildnern oder gar offiziellen Stellen empfohlen wird, usw.

4253 Verwendung von weiteren Lehrermaterialien (Ziel D 3)

Am Beispiel der für die Lehreraus- und weiterbildung geeigneten Bücher aus der Reihe "Klett Studienbücher Mathematik" sowie der Schriftenreihe "Der Mathematikunterricht" soll ergründet werden, wie stark solche allgemeine didaktische Literatur von den Lehrern tatsächlich verwendet wird.

4254 Verwendung weiterer Medien (Ziel D 4)

Wichtigstes Medium im MU ist zweifelsohne das Schulbuch.[1] Daneben werden jedoch auch andere Medien im Unterricht verwendet, wie z.B. Overheadfolien, Filme, Arbeitsblätter bzw. Arbeitshefte, Aufgabensammlungen,usw. Wie häufig, von wievielen Lehrern überhaupt diese Medien eingesetzt werden, ist jedoch nicht bekannt.

1) vgl. 223

43 Zur Konstruktion der Items

431 Vorbemerkung

Ein Ausgangspunkt bei der Erstellung des Fragebogens war die Erfahrung, daß Lehrer nur dann bereit sind, einen Fragebogen eines Verlages auszufüllen und Porto zur Rücksendung zu investieren, wenn einerseits der Arbeits- und Zeitaufwand dafür in Grenzen gehalten wird und andererseits dieser Aufwand "belohnt" wird; letzteres war durch ein Buchangebot gewährleistet.

Die erste Bedingung erforderte dagegen eine deutliche Beschränkung in der Anzahl der Items sowie zusätzlich eine leichte Beantwortbarkeit. Da darüberhinaus mit einer großen Zahl von Rücksendungen zu rechnen war, mußte von vornherein auf eine problemlose Auswertbarkeit Wert gelegt werden. Beides ließ sich mit Hilfe von Multiple-choice-Fragestellungen erreichen. Dabei sollte der Nachteil bei dieser Art der Fragestellung, die konkrete Vorgabe von Antwortalternativen, dadurch gemildert werden, daß bei geeigneten Fragen eine zusätzliche Antwort "Anderes" zum Ankreuzen vorgegeben wurde, mit entsprechendem Platz zur freien Formulierung einer Antwort.

Um die Anzahl der Items und damit den Zeitaufwand - der Fragebogen sollte in maximal einer halben Stunde auszufüllen sein - zu beschränken, wurden einige im Untersuchungszusammenhang interessante Fragestellungen nicht aufgenommen. So konnte beispielsweise der gesamte Bereich der Rezeption allgemein-didaktischer Literatur nur indirekt angesprochen werden; desgleichen wurden keine Fragen zur formalen Qualität (vgl. 4223 V) von Lehrermaterialien aufgenommen.

Auch weitergehende Fragestellungen, wie sie ursprünglich geplant waren, etwa in Bezug auf den Zeitaufwand für die Unterrichtsvorbereitung und ihrer Organisation oder den Stellenwert des Schülerbuches vor und im Unterricht, wurden

von vornherein aus Rücksicht auf die Beschränkung des Umfanges nicht weiterverfolgt.

Die Notwendigkeit der Umfangsbeschränkung beeinträchtigte darüberhinaus an einigen weiteren Stellen mehr als angemessen die Fragestellung. Ich möchte darauf nach der Beschreibung der Gliederung des Fragebogens im Zusammenhang mit der Erläuterung und Begründung der einzelnen Items näher eingehen.

432 Gliederung des Fragebogens

Der Fragebogen gliedert sich äußerlich in zwei Teile: in den eigentlichen Fragebogen sowie den Adressenteil, der neben dem Platz für die Lehreradresse vier verschiedene Büchertitel - selbstverständlich Lehrermaterialien - zur Auswahl enthält.

Diese Teilung hat rein technische Gründe: der Adressenteil wurde separat gespeichert, mit Hilfe der ausgedruckten Adressen konnte dann der Buchversand unabhängig von der Auswertung des Fragebogens stattfinden.

Der Fragebogen selbst ist in 5 Bereiche unterteilt:

1. Bereich: Angaben zur Person
Hier werden soziologische Daten sowie Angaben zu konkreten Arbeitsumständen des Lehrers erfragt.
2. Bereich: Lehrerhilfen
Hier sollen - unabhängig vom eingeführten Unterrichtswerk - die Wünsche und Anforderungen an Lehrerhilfen sowie deren Einsatz erkundet werden.
3. Bereich: Gamma allgemein
Diese Fragen sollen dazu dienen, eine Gruppeneinteilung zu gewinnen, mit der (Gamma-) Lehrerbandbenutzer deutlich zu charakterisieren sind.
4. Bereich: Gamma-Lehrerbände
Hier wird an Hand der den Antwortenden bekannten Lehrerbände von Gamma konkret und detailliert erfragt, welche

Meinung zu dieser Art von Lehrerhilfen herrscht.
5. Bereich: Didaktische Literatur
Hier wird kurz die Frage nach der Rezeption einiger allgemeiner Lehrerhilfen gestellt.

433 Beschreibung der Items

4331 1. Bereich: Angaben zur Person

Item 1 (Geschlecht), Item 2 (Alter), Item 3 (Bundesland); Diese Items sind zur Gruppenbildung notwendig, um die oben angeführten "soziologischen Aspekte" (vgl. 4244) untersuchen zu können. Weitere persönliche Merkmale wie z.B. Religion, Größe des Dienstortes (Stadtschule-Landschule), Familienstand usw. wurden deshalb nicht aufgenommen, weil sie als nicht relevant für das Untersuchungsthema angesehen wurden.

Item 4(Eingeführtes Unterrichtswerk) wurde neben der Aufzählung bundesweit verbreiteter Lehrwerke mit der Antwortalternative versehen: Auskunft verweigert. Dies deshalb, um es Datenschutzverfechtern unter den Lehrern zu ermöglichen, den Fragebogen weiterzubearbeiten. Daß in der Fragestellung auf die Klasse 7 abgehoben wird, hat seine Begründung darin, daß einerseits der Fragebogen ursprünglich in alle Bundesländer versendet werden sollte, also z.B. auch nach Niedersachsen, wo i.a. das Gymnasium erst ab Klasse 7 beginnt; andererseits war keine höhere Klasse anzusprechen, da dann ein direkter Vergleich mit dem zu jenem Zeitpunkt erst bis Klasse 8 vorliegenden Gamma nicht möglich gewesen wäre.

Auch dieses Item soll eine Gruppenbildung ermöglichen, um damit Fragen wie nach dem Lehrbucheffekt und dem Lehrerbandeffekt näherzukommen.

Item 5 (Klassenstufe); Unterschieden wird zwischen den Stufen Orientierungsstufe, "Mittelstufe", also den Klassen 7

bis 1o, Sekundarstufe II. Mit der daraus resultierenden Gruppenbildung sollen insbesondere Aussagen über den Klassenstufeneffekt gewonnen werden.

4332 2. Bereich:Lehrerhilfen

Die 6 Items in diesem Bereich sollen die zentralen Untersuchungsziele bezüglich Anforderungen und Einsatz von Lehrerhilfen abdecken, also die mit A 1 - 6 und B 1 - 3 bezeichneten Ziele. Aus dem oben genannten Grund der Umfangsbeschränkung konnte bei der Konstruktion dieser Items nicht vermieden werden, einige weniger wichtig erscheinende Aspekte nicht oder nur indirekt anzusprechen. So konnten z.B. die Anforderungen an die Handhabung (vgl. 4223 IV) hier nicht abgefragt werden; sie werden aber indirekt im Zusammenhang mit den Fragen zu den Gamma-Lehrerbänden angesprochen. Nur indirekt auch werden die Wünsche nach der Verwendbarkeit (Ziel A 4) behandelt, und zwar im Zusammenhang mit Ziel B 1. Allerdings wird auch hierauf zusätzlich bei den Gamma-Lehrerband-Items wieder Bezug genommen.

Item 6 (Inhalte bei Lehrerhilfen) Diese Frage zielt darauf, die Wünsche nach den Inhalten bei Lehrerhilfen zu erfahren (vgl. Ziel A 3). Dazu wurde eine Liste von möglichen Inhalten vorgegeben, aus der dann die "wichtigen" Inhalte ausgewählt werden können.

Gegenüber der Zusammenstellung 4222 II wurden folgende möglichen Inhalte nicht oder in anderer Form vorgegeben:
- Zusatzaufgaben: Hier wurde davon ausgegangen, daß solche zusätzlichen Aufgaben von fast allen Lehrern gewünscht oder zumindest akzeptiert würden; damit im Verhältnis zu den anderen Inhalten die "Aufgaben"- Antwortalternativen nicht überbetont werden, wurde die Frage nach zusätzlichen Aufgaben, ebenso wie die nach Testaufgaben, nicht hier, sondern im Zusammenhang mit der Frage nach zusätzlichen Medien (Item 19) gestellt.

- Tafelbildvorschläge: Die Frage danach schien verhältnismäßig irrelevant.

- Zeitpläne, Lehrplanhinweise: Hier wurde davon ausgegangen, daß diese organisatorischen Hinweise mit der vorgegebenen Antwortalternative "Kürzungsvorschläge" genügend repräsentiert sind.

- Didaktische Hinweise, methodische Hinweise: Mit diesen beiden Begriffen ist ein übliches pädagogisches Definitionsproblem verbunden: Wie können diese Begriffe eindeutig getrennt werden? Im Rahmen des Fragebogens war dies auf keinen Fall möglich - eine längere Erläuterung verbot sich aus Platz- und Zeitbeschränkung, aber auch deshalb, weil sich viele Pädagogen nicht ohne Grund selbst nicht festlegen mögen und die Zusammensetzung "didaktisch-methodisch" verwenden. [1)]

Um dennoch einen Hinweis zu geben, in welcher Weise diese beiden Begriffe hier getrennt zu sehen sein sollten (vgl. dazu die Erläuterungen bei 4223 II), wurde statt "methodische Hinweise" die Formulierung "methodische Erläuterungen und Alternativen" gewählt; damit sollte darauf hingewiesen werden, daß es sich hierbei um konkrete, im Unterricht einzusetzende Aktionsmöglichkeiten handeln soll, im Gegensatz zu den "didaktischen Hinweisen", die "nur" einen fachlichen Aspekt, die Umsetzung von Mathematik in Schulmathematik betreffen.

- Sachinformationen: Dieser Begriff wurde nicht mit aufgelistet, um ein zusätzliches Definitionsproblem, nämlich die Unterscheidung zum Begriff "didaktische Hinweise" zu vermeiden. Im Zusammenhang der Fragen zu den Gamma-Lehrerbänden werden Sachinformationen jedoch konkret angesprochen.

Item 7 (Verwendung von Lehrerhilfen) Diese Frage wurde zur Anteilbestimmung von Lehrerhilfebenutzern gestellt (Ziel B 1).

1) vgl. dazu DICHANZ/HAGE 1979, JAHNER 1978, S. 28 f.,u.a.

Item 8 (Grund für Nichtverwendung)
Diese Frage soll die Gründe erforschen, weshalb die Lehrer, die bei Item 7 mit "nein" antworten, keine Lehrerhilfen verwenden (Ziel B 3).

Nicht alle Gründe, die bei Punkt 4232 aufgezählt wurden, eigneten sich zum Auflisten, da sie Falschantworten geradezu provoziert hätten - wer gibt schon gerne von sich selbst an, sich als ein "geborener Erzieher" zu empfinden oder etwa, daß man zu faul zur Vorbereitung sei.

Deshalb wurden nur die Gründe Routine, individuelle Klassensituation, soziales Empfinden, konkrete Frustration sowie Preis angesprochen. Von diesen sollte der in den Augen des Nichtbenützers wichtigste Grund angekreuzt werden; dies deshalb, um eine Hierarchisierung zu erreichen. Vgl. auch die Bemerkung bei 4232.

Item 9 (Gelegenheit der Verwendung)
Hier werden die Ziele B 2 direkt sowie A 4 indirekt erfragt. Vgl. dazu die Erläuterungen in 4231.

Item 1o (Art)
Nachdem bereits als Vorspann zu Item 6 die Grobeinteilung der Lehrerhilfen in Lösungshefte, Konzeptionshefte, Lehrerbände und allgemeine didaktische Literatur angesprochen wurde, werden hier diese Arten genauer definiert; dabei soll angegeben werden, welche dieser Arten am häufigsten benutzt wird (Ziel B 2). Das Problem bei diesem Item ist, daß die Antwort natürlich abhängig ist vom eingeführten Unterrichtswerk: ein Gamma-Benutzer wird nicht "Lösungshefte" ankreuzen, denn diese gibt es nicht.

Item 11 (Bevorzugte Organisationsform)
Mit dieser Frage sollen die Ziele A 1 und A 2 direkt ergründet werden, wobei allerdings nur zwischen Lösungsheften und Lehrerbänden als den vermutlich meistbenutzten Arten von Lehrerhilfen entschieden werden soll.

4333 3. Bereich: Gamma allgemein

Dieser Bereich des Fragebogens enthält 8 Items, von denen die drei Items 12, 13 und 15 insbesondere dazu dienen, die nachfolgende Gruppeneinteilung zu erzeugen, mit deren Hilfe weitgehende Erkenntnisse in Bezug auf den Einsatz von Lehrerhilfen, hier natürlich exemplarisch von Gamma-Lehrerbänden, sowie in Bezug auf den Lehrerbandeffekt gewonnen werden sollen:

Gruppe 1 (+++): Lehrer in dieser Gruppe
kennen die Schülerbände von Gamma (Item 12),
haben einen davon bereits eingesetzt (Item 13),
und sie kennen die Gamma-Lehrerbände (Item 15).

Gruppe 2 (++-): Lehrer in dieser Gruppe
kennen die Schülerbände,
benützen einen davon,
kennen aber nicht die Lehrerbände.

Gruppe 3 (+-+): Lehrer in dieser Gruppe
kennen zwar die Schülerbände,
haben aber noch nicht damit gearbeitet;
sie kennen jedoch auch die Lehrerbände.

Gruppe 4 (+--): Lehrer in dieser Gruppe
kennen die Schülerbände,
aber sie haben damit noch nicht gearbeitet;
sie kennen auch nicht die Lehrerbände.

Gruppe 5 (---): Lehrer in dieser Gruppe
ist das Unterrichtswerk Gamma noch nicht
bekannt, oder sie haben sich noch keine
Meinung dazu gebildet. Sie kennen auch nicht
die Lehrerbände.

Die Items 12 (Kenntnis der Schülerbände) und 15 (Kenntnis der Lehrerbände) sind gleichartig formuliert: als Kriterium für die Kenntnis erschien es nicht ausreichend, nur von der Existenz dieser Bände zu wissen; andrerseits konnte nicht erwartet werden, daß die Lehrer mehrere oder alle diese Bände aus verschiedenen Klassen kennen. Deshalb

wurde gefordert, daß wenigstens einer diese Bände geprüft wurde und daß daraus eine Meinung über das geprüfte Buch entstanden ist.

Auch die Items 13 (Einsatz der Schülerbände) und 16 (Einsatz der Lehrerbände) entsprechen einander. Auch hier schien die Einschränkung nötig, den Einsatz im Unterricht nur eines der Bücher als voll ausreichend zu akzeptieren; mehrere Bände konnten praktisch zum Zeitpunkt der Befragung deshalb noch nicht eingesetzt worden sein, weil Gamma als Gesamtwerk erst relativ neu auf dem Markt war.

Da bekannt war, daß viele Lehrer zur Probe auch nur einzelne Teile oder Lernsequenzen von Gamma im Unterricht einsetzen, um sich eine fundierte, praxisbezogene Meinung zu bilden, erschien es sinnvoll, auch solche Lehrer hier einzuordnen.

Während die Items 12,13 und 15 wie oben beschrieben zur Klasseneinteilung herangezogen werden sollten, hat Item 16 lediglich die Funktion, zu erfragen, wie viele der Lehrer, die mit Schülerbüchern arbeiten (Item 13) auch die Lehrerbände einsetzen.

Item 14 (Beurteilung von Gamma)
Mit der Frage, wie das Gesamtwerk Gamma als ganzes beurteilt wird, wird das Untersuchungsziel D 2 abgedeckt. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wurde keine neutrale Antwortmöglichkeit vorgegeben (etwa:"teils positiv, teils negativ" oder "weder positiv noch negativ", o.ä.), sondern lediglich "sehr negativ", "eher negativ", "eher positiv" und"sehr positiv". Dies zwingt die Lehrer zu einer Entscheidung.

Item 17 (Gamma-Arbeitshefte) gehört in den Bereich der allgemeinen Fragen zu Gamma und untersucht den Bekanntheitsgrad dieser Hefte, was im Zusammenhang mit dem folgenden Item eine Rolle spielen kann.

Item 18 (Einsatz von Arbeitsheften)

Arbeitshefte zu neueren mathematischen Unterrichtswerken für das Gymnasium werden von den Verlagen i.a. nicht angeboten; Ausnahme bildet hier nur Gamma, für das Arbeitshefte für Klasse 5 und 6 produziert werden, wobei diese allerdings nicht nur für Gymnasien, sondern für alle Schularten angeboten werden. Solche Arbeitshefte stellen zusätzlich eine große Anzahl von Übungsaufgaben bereit und entlasten so den Lehrer von der Zusammenstellung von Aufgaben. Insbesondere solche Lehrer können davon profitieren, die wie heutzutage weit verbreitet, Aufgaben selbst auf Arbeitsblättern zusammenstellen und diese vervielfältigt den Schülern zur Bearbeitung geben.

In Bezug auf die Gamma-Arbeitshefte (Item 17) und im Sinne Ziel D 4 (Verwendung weiterer Medien) wird in diesem Item nun erfragt, in welchen Klassen 5/6, 5 - 8 oder 5 - 1o gegebenenfalls solche Arbeitshefte eingesetzt werden würden, oder ob dieser Bedarf nicht besteht.

Item 19 (Zusätzliche Materialien) ist entsprechend dem Item 18 dazu vorgesehen, im Sinne des Zieles D 4 zu ergründen, für welche zusätzlichen Materialien ein Bedarf der Lehrer besteht. Genannt werden hier Folien, Filme, Aufgabensammlungen zu Händen des Lehrers (vgl. die Bemerkungen bei Item 6), standardisierte Lernerfolgstests (im Sinne von KLAUER u.a., 1972), Zusammenstellung von Merksätzen und Beispielen für den Schüler, Materialien zur Wahrscheinlichkeitsrechnung sowie Sonstiges (freie Antwortmöglichkeit).

4334 4. Bereich: Gamma-Lehrerbände

Die Items 2o-29 in diesem Bereich sollen dazu dienen, die Untersuchungsziele A 2 - A 5, B 2 und D 1 zu verfolgen, indem auf Grund der Antworten rückgeschlossen werden soll auf die allgemeine Einstellung der Lehrer in Bezug auf Lehrerhilfen.

In diesem Bereich finden sich drei Gruppen von Items: zum ersten die Items 2o und 21, bei denen die Gamma-Lehrerbände bewertet werden sollen, als zweites das Item 22 mit der Frage nach der speziellen Eignung der Gamma-Lehrerbände, und als drittes die Items 23-29, in denen die einzelnen Inhalte der Gamma-Lehrerbände beurteilt werden.

Item 2o (Bewertung der Gamma-Lehrerbände) klärt das Ziel D 1, wobei durch die Formulierung der Frage stark darauf abgehoben wird, dies unter dem Gesichtspunkt der Organisationsform als "eingeschossener"Lehrerband zu beurteilen (vgl. auch Ziel A 2).

Item 21 (Bezug Schülerband-Lehrerband) geht pauschal auf die Übersichtlichkeit ein (vgl. auch Ziel A 5).

Item 22 (Eignung) erfragt die Eignung der Lehrerbände für verschiedene Situationen (vgl. Ziel A 4). Dabei wurden folgende Antwortmöglichkeiten vorgegeben:
- zur Vorbereitung des Unterrichts:
hierbei ist die eigentliche Unterrichtsvorbereitung auf eine Stunde oder einen mehr oder minder großen Unterrichtsabschnitt gemeint; abweichend von der in 4222 vorgestellten Übersicht soll hier nicht auch die grobe Information über das Lehrwerk oder die Inhalte miteingeschlossen werden. Dem Lehrer wird diese Abweichung nicht bewußt, da er als weitere Antwortalternative findet:
- zur allgemeinen Information über die Konzeption des Lehrwerks.
Ähnlich wie mit diesen Alternativen ein spezieller Vorbereitungsaspekt nachgefragt wird, wird mit den beiden andern Antwortmöglichkeiten ein spezieller Aspekt zur Arbeit während des Unterrichts angesprochen:
- zur Arbeit während des Unterrichts, und
- zur Überprüfung der Schülerlösungen.

Die Trennung dieser speziellen Aspekte vom jeweiligen Oberbegriff hängt mit der Gliederung des Gamma-Lehrerbandes zusammen (vgl. 352). So ist zum einen der allgemeine Vorspann

des Lehrerbandes gerade zur allgemeinen Information über die Konzeption vorgesehen; zum andern sind die Lösungen der Schülerbuchaufgaben auf eine besondere Weise angeordnet und hervorgehoben.

Die letzte Antwortalternative ermöglicht auch hier eine freie Antwortformulierung.

Die Items 23-29 (Inhalte) fordern die Beurteilung der inhaltlichen Gliederungsteile der Gamma-Lehrerbände (Zielsetzung, Sachinformation, didaktische Hinweise, methodische Hinweise, Lösungen, Zusatzaufgaben, Kürzungsvorschläge). Im Zusammenhang mit Item 6 soll damit das Untersuchungsziel A 3 geklärt werden; darüberhinaus sollen die Antworten für Ziel D 1 Erkenntnisse liefern.

Für die Antworten der Lehrer wurden bei allen Items vierstufige Skalen vorgegeben, deren Extreme links mit negativen und rechts mit positiven Adjektiven versehen wurden. So können die 4 Stufen analog wie bei Item 14 als sehr negativ, eher negativ, eher positiv und sehr positiv interpretiert werden. Auf eine neutrale (mittlere) Stufe wurde absichtlich verzichtet, vgl. die Bemerkungen bei Item 14.

Bei fast allen diesen Items schien es nicht aussagekräftig genug, nur pauschal nach der Bewertung zu fragen. Deshalb wurden, ausgehend von Fragen nach dem Sinn (wozu), nach der Präsentation (wie) und nach den Inhalten (was) (Beispiel: wozu hilft die Zielsetzung, wie ist dieser Text angelegt, was steht Relevantes darin) folgende Teilaspekte in den Vordergrund gestellt:

- Unterrichtsrelevanz: durch die Adjektive "unnütz" und "hilfreich" wird deutlich, daß damit prinzipiell beurteilt werden soll, für wie bedeutsam die jeweiligen Teile für Vorbereitung und Arbeit im Unterricht gehalten wird.
- Texte: hier heißt das Gegensatzpaar "weitschweifig" und "prägnant", zielt also auf die bei 4223 IV erläuterte Problematik hin (vgl. auch Ziel A 5).
- Inhalte: die Adjektive "trivial" und "aussagekräftig"

erläutern, daß hier - im Gegensatz zu der Unterrichtsrelevanz - die konkreten vorliegenden Erläuterungen bezüglich ihrer sachlichen Qualität beurteilt werden sollen.

Diese Untergliederung wurde für die Items 23 (Zielsetzung) 24 (Sachinformation), 25 (didaktische Hinweise) und 26 (methodische Hinweise) als sinnvoll erachtet. Bei Item 27 (Lösungen) schien es dagegen neben der Beurteilung der Unterrichtsrelevanz angemessen, nach der Qualität der Lösungen zu fragen (Gegensatzpaar "fehlerhaft" und"sachlich richtig").

Bei Item 28 (Zusatzaufgaben) und Item 29 (Kürzungsvorschläge) genügte die Frage nach der Unterrichtsrelevanz.

4335 5. Bereich: (Fach-) Didaktische Literatur

Dieser Bereich litt stark unter dem Zwang der Umfangsbeschränkung des Fragebogens. Deshalb konnten nur drei Items insbesondere mit Blick auf Ziel D 3 als abschließende Fragen gestellt werden. Pauschal wird darüberhinaus das Ziel A 1 angesprochen.

Zu Item 3o (Studienbücher) wird der Bekanntheitsgrad der Reihe "Klett Studienbücher Mathematik", einer Reihe von meist fachdidaktischen Monographien erfragt.

Entsprechend richtet sich bei Item 31 (MU) das Interesse auf die Schriftenreihe "Der Mathematikunterricht", einer Zwei-Monatsschrift, die sich mit mathematisch-didaktischen Beiträgen speziell an Gymnasiallehrer wendet.

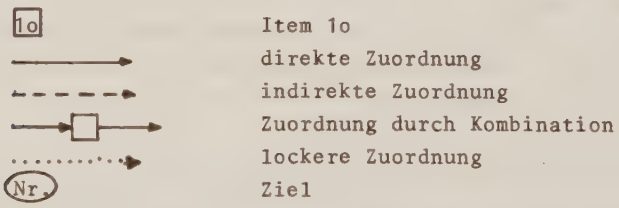
In Item 32 (Zeitschriften) wird noch knapp nach der Rezeption von (anderen) mathematisch-didaktischen Zeitschriften gefragt.

434 Zusammenfassung: Zuordnung der Items zu den Untersuchungszielen

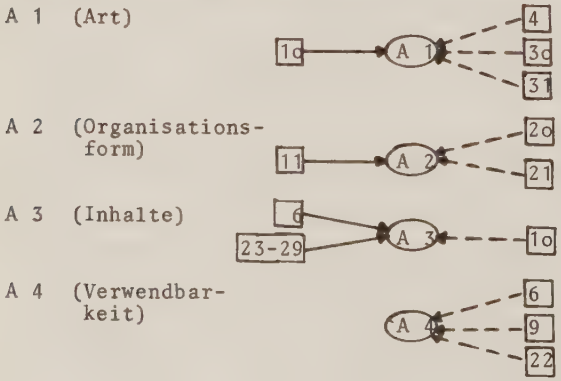
Im folgenden sollen den Untersuchungszielen die Items zugeordnet werden. Dabei ist zu unterscheiden:

- direkte Zuordnung, d.h. durch das Item soll das Ziel oder zumindest wichtige Teilaspekte direkt ergründet werden.
- indirekte Zuordnung, d.h. dieses Item erlaubt es, durch Schlußfolgerungen Aussagen zum Ziel zu machen.
- Zuordnung durch Kombination, d.h. durch die Verbindung mehrerer Items ergeben sich Aussagen zum Ziel.
- lockere Zuordnung, d.h. solche Items erlauben es möglicherweise, durch Interpretation Aussagen zum Ziel zu erhalten.

Diese Zuordnungen werden grafisch dargestellt. Dabei bedeutet:

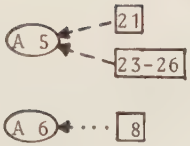


I Zielkomplex A: Anforderungen und Wünsche an Lehrerhilfen



A 5 (Handhabung)

A 6 (Preis)

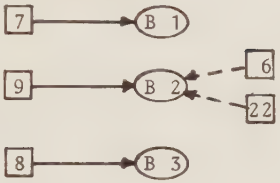


II Zielkomplex B: Einsatz von Lehrerhilfen

B 1 (Anzahl)

B 2 (Zeitpunkt)

B 3(Nichtverwendung)



III Zielkomplex C:Allgemeine Ziele

C 1 (Lehrerbandeffekt)

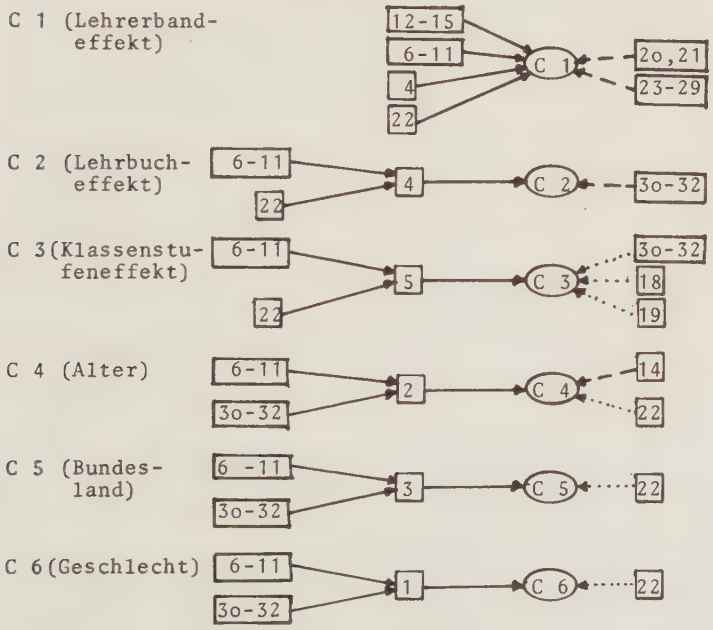
C 2 (Lehrbucheffekt)

C 3(Klassenstufeneffekt)

C 4 (Alter)

C 5 (Bundesland)

C 6(Geschlecht)



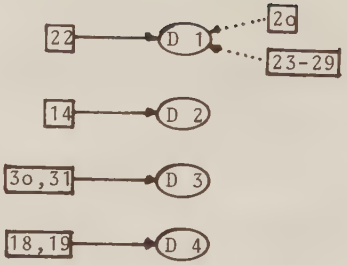
IV Zielkomplex D: Weitere Ziele

D 1 (Gamma Lehrerbände)

D 2 (Gesamtwerk Gamma)

D 3 (Lehrermaterialien)

D 4 (Weitere Medien)



44 Zielgruppe der Befragung

Ursprünglich war eine bundesweite Versendung des Fragebogens an alle Gymnasiallehrer, die Mathematik unterrichten, geplant. Wegen der großen Zahl der Mathematiklehrer an Gymnasien, bundesweit ca. 23.000, und der damit verbundenen Kosten, wurde der Versand beschränkt auf Gymnasiallehrer und Referendare in Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein, also auf Bundesländer mit traditionellem dreigliedrigem Schulsystem. Dies deshalb, weil in den meisten anderen Bundesländern (Ausnahme: Bayern, Saarland) das Gymnasium meist erst im 7. Schuljahr beginnt und deshalb das Unterrichtswerk Gamma, das zu diesem Zeitpunkt erst bis Klasse 8 vorlag, noch nicht ausreichend breit bekannt sein konnte. Das Saarland wurde wegen der geringen Lehrerzahl nicht beachtet, in Bayern wird Gamma für Gymnasien wegen abweichenden Lehrplananforderungen nicht angeboten.

Durch diese Einschränkungen reduzierte sich der Versand auf 9.400 bis 9.500 Fragebogen, wobei die genaue Anzahl wegen des technischen Ablaufs der Versandaktion nicht exakt festzustellen ist.

Der Versand fand zu Beginn des Schuljahres 1980/81 statt und zwar direkt am Ende der jeweiligen Sommerferien:
Versand nach Nordrhein-Westfalen 4. - 8. August 1980
Versand nach Rheinland-Pfalz u. Schleswig-Holstein 18.-22.8.80
Versand nach Baden-Württemberg 1. - 5. September 1980

Die Rücksendung des ausgefüllten Fragebogens wurde - vage - bis spätestens drei Wochen nach Erhalt erbeten. Dies weniger deshalb, um später eintreffende Fragebogen nicht mehr in die Auswertung zu nehmen als um zu verhindern, daß Lehrer noch Monate später die als Anreiz für rechtzeitige Zurücksendung des Fragebogens angebotenen kostenlosen Bücher "mitnehmen" würden. So wurden denn auch alle bis zum 13. Oktober 1980 eingehenden Fragebogen, also bis ca. 5 Wochen

nach Versand der letzten Fragebogen, in die Auswertung aufgenommen; das sind genau 2.295 Fragebogen, also ca. ein Viertel der ausgesendeten Exemplare. Weitere ca. 9oo Fragebogen gingen erst nach dem 13.1o.198o ein. Sie konnten leider aus Kostengründen nicht mehr ausgewertet werden.

5 AUSWERTUNG DER BEFRAGUNG

51 Zur Repräsentativität der Befragung

511 Probleme

5111 Zufallsstichprobe

Bei der vorliegenden Art der Untersuchung, bei der an sämtliche Personen der Zielgruppe ein Fragebogen gesandt wurde, kann es sich bei den zurückerhaltenen Unterlagen um keine echte Zufallsstichprobe im mathematischen Sinne handeln, da die wichtigste Voraussetzung dazu nicht erfüllt ist: nicht jeder der angeschriebenen Mathematik-Gymnasial-Lehrer hat die Chance erhalten, in die Stichprobe mitaufgenommen zu werden. Denn es wurden für die Auswertung nur diejenigen Lehrer beachtet, die erstens überhaupt einen Fragebogen ausfüllten und zweitens diesen rechtzeitig zurückschickten.

Es sind eine ganze Reihe von Gründen denkbar, die Lehrer veranlaßten, den Fragebogen nicht zurückzusenden. Dies kann von völlig anderen Kriterien als dem Untersuchungsgegenstand beeinflußt worden sein, so z.B. von der Unattraktivität der angebotenen Buchgeschenke, Zeitmangel, Grundsätzen ("ich fülle nie Fragebogen aus"), Sparsamkeit (Porto für Rücksendung), Nichtbeachtung als Werbesendung (Papierkorb), usw.

Es ist jedoch - im Gegensatz dazu - auch anzunehmen, daß eine Reihe von Empfängern das Untersuchungsthema nicht interessierte, etwa deshalb, weil sie mit der Art von Lehrerhilfen, die sie gerade benutzen, ausreichend zufrieden sind und eigentlich keine Verbesserung wünschen, was als Ziel der Befragung im Vorwort des Fragebogens angegeben wurde; oder deshalb, weil sie sowieso keine Lehrerhilfen benutzen. Daneben wird für manche der Bezug zum Unterrichtswerk Gamma Anlaß gewesen sein, nicht auf den Fragebogen zu

reagieren, weil für sie Gamma nicht für ihren Unterricht in Frage kommt.

Damit muß man feststellen, daß die im folgenden angegebenen und interpretierten Ergebnisse der Befragung genaugenommen nicht auf die Gesamtheit aller Gymnasiallehrer, die Mathematik unterrichten, verallgemeinert werden können.

Um den Grad der Unsicherheit kalkulierbarer zu machen, wurden deshalb Anfang Dezember 1981 zufällig ausgewählte Mathematiklehrer im Großraum Stuttgart (dies aus Kostengründen), nämlich in Stuttgart (17) und den Landkreisen Esslingen (7), Böblingen (8), Ludwigsburg (5) und Waiblingen (5) telefonisch befragt.

Danach ergab sich:

Fragebogen erhalten:

erinnert sich 32
erinnert sich nicht 1o

Fragebogen zurückgesandt:

ja 9
nein 23

Buch erhalten (also rechtzeitig zurückgesandt):

ja 8
nein 1

Weshalb nicht zurückgesandt:

Gamma interessiert nicht 8
vergessen 4
Thema Lehrerhilfen uninteressant 3
keine Zeit 1
füllt grundsätzlich keine Fragebogen aus 1
meint, Verlage hätten genug Geld, und er wolle nicht dazu beitragen, daß sie noch mehr Geld machen 1
keine eindeutige Begründung 5

Weshalb zurückgesandt:

wegen Buchangebot 5
wegen Interesse am Thema 2
weil der Gamma Lehrerband so gut ist 1
ohne eindeutige Begründung 1

Diese Äußerungen, die mündlich im freien Gespräch entstanden sind, können nun als regionale Stichprobe aufgefaßt werden. Insofern können sie helfen, als daß sie Anlaß geben zu vermuten, daß nur ein kleiner Teil der Lehrer den Fragebogen nicht ausfüllte und zurücksandte, weil sie das Thema Lehrerhilfen nicht interessierte; die anderen Lehrer nannten dagegen solche Gründe, die nicht direkt relevant für das Untersuchungsziel waren.

Zusammenfassend kann man somit davon ausgehen, daß - unter den bei Stichproben üblichen Vorbehalten und mit entsprechender Vorsicht - die Untersuchungsergebnisse auf die Gesamtpopulation übertragen werden können.

5112 Repräsentativität

Zur Herstellung einer repräsentativen Stichprobe ist es notwendig, daß die Stichprobe ein getreues Abbild der Grundgesamtheit darstellt, also bezüglich möglicher relevanter Merkmale (z.B. Herkunft, Geschlecht) proportional zur Gesamtpopulation ist. Um eine solche Ähnlichkeit der Verteilung in Grundgesamtheit und Stichprobe überhaupt beurteilen zu können, ist die Kenntnis der Verteilung der Merkmale in der Gesamtpopulation nötig.

Leider ist gerade diese Verteilung der Gesamtpopulation, also bei den Mathematiklehrern an Gymnasien nicht bekannt; noch mehr, es ist nicht einmal die Gesamtzahl dieser Lehrer genau bekannt. In statistischen Jahrbüchern und anderen Lehrerstatistiken (Veröffentlichungen der Kultusbehörden und Lehrerverbände) werden stets nur Angaben zu allen Lehrern an allgemeinbildenden Schulen oder zu allen Gymnasial-

lehrern gemacht - eine Trennung nach Fächern wird nicht vorgenommen, wohl wegen der damit verbundenen Schwierigkeiten, z.B. Fluktuation, jeder Lehrer unterrichtet mehrere Fächer, fachfremd eingesetzte Lehrer, Teilzeitlehrer, Aushilfslehrer usw.

Grundlage dieser Untersuchung in Bezug auf die Anzahl und Verteilung der Gesamtpopulation kann deshalb nur eine Schätzung der im Schuljahr 1980/81 gegebenen Situation sein. Diese Schätzung beruht auf dem Vergleich der Daten der Gesamtlehrerschaft mit den Daten, wie sie den Verlagen aufgrund umfangreicher und langjähriger Datensammlung bekannt sind.

5113 Verlagsdaten

Da Schulbuchverlage Direktwerbung betreiben, also direkt die Lehrer mit ihren Produkten bewerben, ist die Kenntnis der Adressen notwendig. Die Adressen werden den Verlagen dann bekannt, wenn die Lehrer Prüfstücke von Unterrichtswerken auf einer mit Schulstempel versehenen Karte anfordern; da fast alle Referendare sich auf diese Weise ihre Grundausstattung an Arbeitsmaterialien besorgen, kommen so die Verlage im Laufe der Jahre mit fast allen Lehrern in Kontakt. Nach Genehmigung durch den jeweiligen Lehrer werden seine Daten dann gespeichert, wobei neben der Adresse vor allem die Fächerkombination interessant ist. Das Geschlecht ist der Adresse zu entnehmen; das Alter ist im allgemeinen für die Verlage irrelevant und wird deshalb nicht erfragt. Gewisse Hinweise können jedoch im Gymnasialbereich der Titelangabe (StRef, OStR o.ä.) entnommen werden.

Bei dieser Art der Sammlung von Daten ist klar, daß die Verlage zwar wohl die meisten, jedoch sicherlich nicht alle Lehrer eines bestimmten Faches einer bestimmten Schulart erfassen können. Darüberhinaus kann man sich leicht

vorstellen, daß z.B. unter Gymnasialmathematikern fälschlicherweise auch andere Lehrer gespeichert werden, z.B. solche, die vor Jahren einmal fachfremd Mathematik unterrichteten, Lehrer andrer Schularten, beurlaubte oder ausgeschiedene Lehrer, oder auch solche Lehrer anderer Fächer, die für Privatzwecke einmal ein Mathematikbuch kostenlos erhalten wollten. Da das Alter nicht bekannt ist, werden auch pensionierte Lehrer weitergespeichert. Bei Beachtung der Anzahl dieser "Falschmathematiker" kann man die Gesamtlehrerzahl auf ca. 23.000 Gymnasialmathematiker in der Bundesrepublik Deutschland schätzen.

5114 Zusammenfassung

Da es im mathematischen Sinne nicht möglich ist, bei der Auswertung der Befragung auf der Grundlage einer Zufallsstichprobe zu argumentieren, und wegen des ungesicherten Grunddatenmaterials sind strenggenommen die Ergebnisse und Folgerungen in den nachfolgenden Teilen stets nur auf die in die Auswertung gekommenen 2.298 Personen zu beziehen. Darüberhinausgehende Folgerungen, also in Bezug auf alle Mathematiklehrer an Gymnasien in den vier Bundesländern oder gar in der ganzen Bundesrepublik sind mit Vorsicht zu betrachten; daß Anlaß besteht, zu vermuten, daß solche Interpretationen dennoch zulässig sein könnten, wurde oben erläutert.

512 Zur Darstellung und Erläuterung der Daten

5121 Hypothesenprüfung

Bei der Auswertung der Ergebnisse wird auf Verfahren zur Hypothesenprüfung nicht verzichtet. Dabei wird mit dem chi^2 -Test-Verfahren gearbeitet. Dieses Testverfahren erlaubt die numerische Messung der Abweichungen von einem Erwartungswert, wodurch es ermöglicht wird, die bei absoluten oder relativen Vergleichen wenig auffälligen Unterschiede zu verdeutlichen (vgl. das nachfolgende 1. Beispiel). [1)]

Grundsätzlich wird bei der Anwendung des chi^2 -Tests von der Nullhypothese ausgegangen, daß auftretende Unterschiede bei den Häufigkeitsverteilungen rein zufällig seien; dagegen wird die Hypothese gesetzt, daß dies nicht so sei, daß also gewisse Abhängigkeiten bei den beobachteten Werten bestehen. Die Nullhypothese wird stets zurückgewiesen werden, wenn das Signifikanzniveau unter den Wert o,o5 sinkt.

Die Berechnung der Werte von chi^2, der Anzahl df der Freiheitsgrade und des Signifikanzniveaus ß erfolgte aus den absoluten Häufigkeitswerten; die Ergebnisse sowie die Gesamtanzahl n der jeweils beteiligten Lehrer werden stets bei den Tafeln oder Darstellungen angegeben. Jedoch werden in den Darstellungen der besseren Übersicht wegen im allgemeinen nur relative Häufigkeiten, also Prozentangaben, genannt, wobei aus Platzgründen meist das Prozentzeichen (%) weggelassen wird.

Bei einer Reihe von Items waren mehrere Antwortmöglichkeiten vorgesehen, z.B. bei Item 5 (Klassenstufe). Bei den

1) vgl. z.B. HELLER/ROSEMANN, Planung und Auswertung empirischer Untersuchungen, Stuttgart 1974, S. 2o8 ff.

Untersuchungen wurden dann einzeln die entsprechenden chi^2-Werte berechnet. Im einzelnen vergleiche dazu das folgende 2. Beispiel.

5122 Beispiele für die Auswertung

Alle nachfolgenden Angaben beruhen auf den Daten des 142-seitigen Computerdrucks.[1)] Die dort aufgelisteten Kreuztabellen können aus Umfangsgründen nicht alle angegeben werden. Beispielhaft sollen deshalb hier zwei Tabellen vorgestellt und erläutert werden (vgl.nächste Seite):

1) Die Auswertung erfolgte mit Hilfe des statistischen Auswertprogramms SPSS - Statistical package for the social sciences, version 8.o vom 18.6.1979 des Vogelback computing centers der Northwestern University, USA. Die Ausarbeitung des Auswertprogramms wurde von Dipl. Psych. P.B. Sikorski, Stuttgart, besorgt; zur Eingabe der Daten wurden Lochkarten verwendet.

   Für einige spezielle Fragestellungen war das Auswertprogramm nicht vorbereitet. Dazu wurden dann aus den numerierten Fragebogen mit Hilfe von Zufallszahlen eine angemessene Anzahl (meist 1oo) Fragebogen zufällig ausgewählt und von Hand ausgezählt.

1. Beispiel:

AUSWERTUNG SPEZIELLER FRAGESTELLUNGEN PAGE 92
FILE LEHRHILF (CREATION DATE = 01/19/81)

FRAGEBOGEN Z.EINSATZ V.LEHRERHILFEN

C R O S S T A B U L A T I O N O F
* *
FRAGE31 SCHRIFTENREIHE MU BEKANNT
* *
BY FRAGE2 ALTER
* *

FRAGE31	FRAGE2 UNTER 30 1.	30 BIS 3 9 2.	40 BIS 4 9 3.	50 BIS 5 9 4.	60 UND A ELTER 5.	ROW TOTAL
1. JA ABONNEMENT	77	107	49	19	1	253
	30.4	42.3	19.4	7.5	.4	11.2
	8.3	12.8	14.7	11.7	7.7	
	3.4	4.7	2.2	.8	.0	
2. JA AB U ZU LESEN	692	557	213	106	7	1575
	43.9	35.4	13.5	6.7	.4	69.4
	74.9	66.5	64.0	65.4	53.8	
	30.5	24.5	9.4	4.7	.3	
3. JA ABER KEIN INT	90	111	38	19	1	259
	34.7	42.9	14.7	7.3	.4	11.4
	9.7	13.3	11.4	11.7	7.7	
	4.0	4.9	1.7	.8	.0	
4. NEIN	65	62	33	18	4	182
	35.7	34.1	18.1	9.9	2.2	8.0
	7.0	7.4	9.9	11.1	30.8	
	2.9	2.7	1.5	.8	.2	
COLUMN TOTAL	924	837	333	162	13	2269
	40.7	36.9	14.7	7.1	.6	100.0

RAW CHI SQUARE = 38.04810 WITH 12 DEGREES OF FREEDOM.
NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 26 SIGNIFICANCE = .0002

Hier wird aufgelistet, wie vielen der Lehrer die Schriftenreihe " Der Mathematikunterricht" (MU) bekannt ist (Item 31), und wie diese sich auf die verschiedenen Altersgruppen verteilen (Item 2). Die vier Antwortalternativen bei Item 31 sind in der Tabelle verkürzt angegeben; im einzelnen bedeuten sie:

1 ja, der Lehrer ist Abonnent;
2 ja, der Lehrer ist zwar kein Abonnent, aber er liest ab und zu ein bestimmtes Heft;
3 ja, der Lehrer kennt zwar die Schriftenreihe, aber sie interessiert ihn nicht besonders;
4 nein, der Lehrer kennt den MU nicht.

Insgesamt haben 2.269 Lehrer sowohl Item 2 als auch Item 31 beantwortet, also n = 2.269. Bei einem chi^2-Wert von 38,o481o bei 12 Freiheitsgraden ergibt sich eine Signifikanz von o,ooo2, also ß<o,o5. Somit ist die Verteilung "überzufällig", d.h. die altersabhängigen Unterschiede bei der Beantwortung von Item 31 sind als sehr signifikant anzusehen.

In jedem Feld der Computertabelle werden 4 Werte angegeben; im Feld links oben bedeuten:

77 absolute Anzahl der unter 3o-jährigen Lehrer, die Abonnent vom MU sind;

3o.4 Anteil der 77 unter 3o-jährigen Lehrer an der Gesamtzahl aller Abonnenten (237); die Zeilensumme dieser Prozentangaben ergibt also 1oo %;

8.3 Anteil der 77 unter 3o-jährigen Abonennten an der Gesamtzahl aller unter 3o-jährigen Lehrer (924); hier ergibt die Spaltensumme 1oo %;

3.4 Anteil der 77 unter 3o-jährigen Abonennten an der Gesamtzahl aller 2.269 Lehrer.

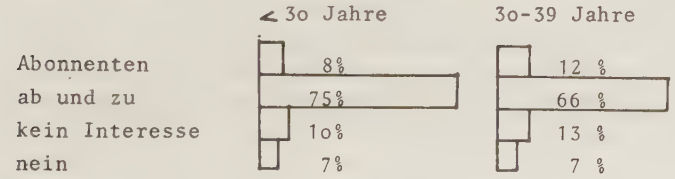
Die Angaben am Rand der Tabelle sind die Zeilen- bzw. Spaltenwerte: Die Zeilensumme 253 gibt die absolute Anzahl aller Abonnenten an; von allen 2.269 Lehrern sind das 11,2 %. Entsprechend kommen 924 Lehrer oder 4o,7 % aller Lehrer vor, die unter 3o Jahre alt sind.

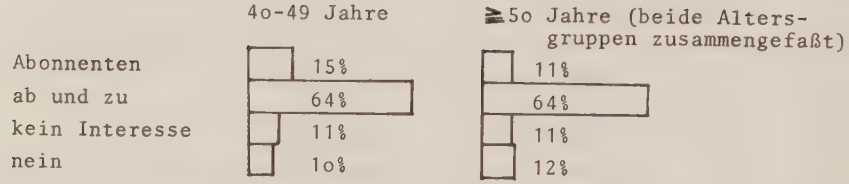
Um diese Daten auszuwerten, gibt es je nach der Zielsetzung mehrere Möglichkeiten.

a) Es soll z.B. die Altersverteilung der Abonnenten betrachtet werden. Aus den Zeilenwerten ist direkt ersichtlich, daß z.B. die 3o-39-Jährigen zu 42,3 % die Abonnenten stellen.

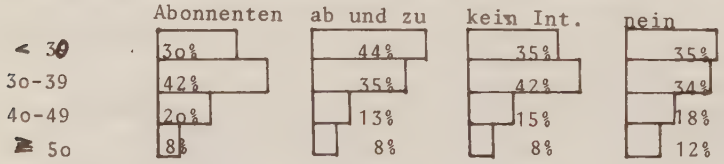
b) Sollen z.B. die 4o-49-jährigen Lehrer betrachtet werden, so ergibt sich direkt, daß z.B. ca. 2/3 (64 %) dieser Lehrer den MU ab und zu lesen.

c) Aussagekräftiger als diese eindimensionalen Verteilungen selbst sind die Zusammenhänge der Verteilungen untereinander. Daß ein solcher überzufälliger Zusammenhang existiert, ist durch die Signifikanzprüfung nachgewiesen. Es geht nun darum, diese verschiedenen eindimensionalen Verteilungen so zu normieren, daß sie untereinander vergleichbar werden. Dies läßt sich einfach dadurch bewerkstelligen, daß z.B. die 4 Lesergruppen direkt prozentual verglichen werden:





Bei der Betrachtung dieser 4 Diagramme kann man eigentlich nur feststellen, daß bei den 4 Altersgruppen keine auffälligen Unterschiede bei der Beantwortung des Items 31 bestehen. Dieser Eindruck entsteht auch, wenn man entsprechend die Altersgruppen prozentual vergleicht:



Diese Gleichartigkeit täuscht jedoch. Durch die Signifikanzprüfung ist nachgewiesen, daß mit einer Wahrscheinlichkeit von über 99,98 % deutliche Unterschiede vorliegen. Zur genaueren Untersuchung wird deshalb folgendermaßen vorgegangen:

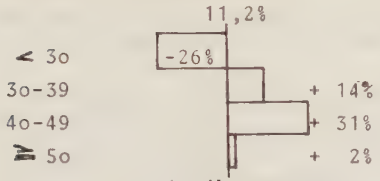
d) Es werden die einzelnen absoluten Werte mit dem jeweiligen Erwartungswert verglichen und die relative Abweichung festgestellt; dabei wird der Erwartungswert als der Wert festgesetzt, der z.B. zeilenweise den gleichen Anteil wie die Gesamtzeile an der jeweiligen Altersgruppe ergibt.

Dieser Vergleich, etwa in Bezug auf das Alter durchgeführt, entspricht dem Vergleich von jeweils 1oo Lehrern einer Altersgruppe mit der Gesamtgruppe.

Bei der praktischen Auswertung der Tabelle ist es dazu möglich, die Spaltenwerte zeilenweise zu vergleichen:

Zum Beispiel sind 11,2 % aller Lehrer Abonnenten; in den einzelnen Altersgruppen sind dies 8,3 %, 12,8 %, 14,7 %, 11,7 % und 7,7 %. Bei den unter 3o-Jährigen und den über 6o-Jährigen sind also relativ weniger Abonnenten als bei allen Lehrern, und zwar sind es 26 % weniger bei den unter 3o-Jährigen, 14 % mehr bei den 3o-39 Jährigen, 31 % mehr bei den 4o-49-Jährigen, 4 % mehr bei den 5o-59-Jährigen und 31 % weniger bei den über 6o-Jährigen. Grafisch dargestellt ergibt sich, wenn man wieder die beiden ältesten

Gruppen zusammenfaßt:



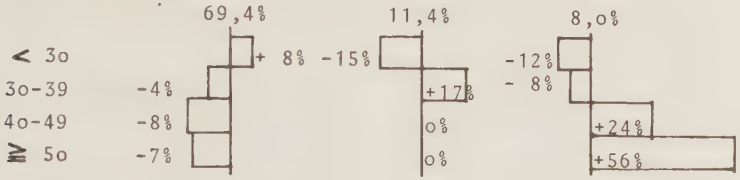
1. Abonnenten

n = 253

Dieses, im folgenden "Fahne" genannte Streifendiagramm ist folgendermaßen zu lesen:

Insgesamt sind n=253 Lehrer, das sind 11,2 % aller Lehrer der Stichprobe, Abonnenten des MU. Unter den Lehrern, die jünger als 3o Jahre sind, gibt es um 26 % weniger MU-Abonnenten als im Durchschnitt, also nur etwa 3/4 so viele (genau sind es 8,3 von 1oo). Entsprechend sind unter den Lehrern zwischen 3o und 39 Jahren 14 % mehr Lehrer MU-Abonnenten als im Durchschnitt, usw.

Das Ergebnis, daß der Anteil der 4o-49-jährigen Lehrer unter den Abonnenten besonders groß ist, konnte bereits an den ausgedruckten Spaltenwerten abgelesen werden. Die Berechnung der relativen Abweichungen ist dazu nicht nötig, wenn auch an der Fahne diese Aussage deutlicher wird. Der Sinn dieser Berechnung liegt aber darin, daß die letzteren Werte mit entsprechenden Werten bei den andern Antwortmöglichkeiten verglichen werden können, wenn auch nur im Sinne einer Rangfolge und nicht als absoluter Vergleich:



2. Ab und zu-Leser
n = 1.575

3.ohne Interesse
n = 259

4. nein
n = 182

Zum Vergleich dieser 4 "Fahnen" sollen beispielhaft die Daten für die unter 3o-Jährigen erläutert werden:

Zwar ist der Anteil der Lehrer dieser Altersgruppe an der Gesamtzahl der Abonnenten deutlich geringer als die der andern Altersgruppen, das liegt aber nicht daran, daß sie kein Interesse für diese Zeitschrift haben; dies zeigt sich an den andern 3 Fahnen, denn unter den Ab-und-zu-Lesern stellen sie relativ mit Abstand den größten Anteil und bei den Lesern, die kein Interesse haben, bilden sie relativ den kleinsten Anteil. Insofern kann man folgern, daß

ein anderer Grund vorliegt, der verhindert, daß sie in stärkerem Maße Abonnenten sind. Es liegt nahe (das ist aber eine reine Vermutung), daß dies am Preis für das Abonnement liegt.

Die 4. Fahne weist diese Altersgruppe als diejenige aus, die relativ am wenigsten den MU nicht kennt; anders ausgedrückt, die diese Schriftenreihe am ehesten kennt; womöglich (auch das Vermutung) kommt das daher, daß der MU während der Referendarausbildung stark benutzt wird, denn sonst wäre eine umgekehrte Reihenfolge in Bezug auf das Alter zu erwarten gewesen: je länger im Dienst, desto größer ist eigentlich die Wahrscheinlichkeit, irgendwann einmal mit dieser Zeitschrift konfrontiert worden zu sein.

2. Beispiel

In dieser Tabelle (vgl. nächste Seite) werden mögliche Inhalte bei Lehrerhilfen in Beziehung gesetzt; auf die Erläuterungen zu diesen Items bei 433 wird hingewiesen.

Da bei Item 6 mehrere Antworten unter den 9 Antwortalternativen möglich waren, also die Summe der Antworthäufigkeiten größer ist als die Zahl der Lehrer in der Stichprobe, ist der chi^2-Test für die ganze Tafel nicht anwendbar. Jedoch kann zeilenweise die Signifikanz mit dem "einfachen" chi^2-Test (hier df= 3) geprüft werden.

AUSWERTUNG ZUSAETZLICHER FRAGESTELLUNGEN PAGE 139
FILE LEHRHILF (CREATION DATE = 01/19/81)

* * * * * * * * * * C R O S S T A B U L A T I O N * * *
FRAGE6 (TABULATING 1) WICHTIG BEI LEHRERHILFEN
BY FRAGE10 HAEUFIGKEIT DER VERWEND LH-ARTEN
* *

FRAGE10

FRAGE6	COUNT / ROW PCT / COL PCT / TAB PCT	1 ILOESUNGS HEFTE	2 KONZEPTI ONSHEFTE	3 LEHRERBA ENDE	4 ALL DIDA K LITERA TUR	ROW TOTAL
F6A1 KONZEPTIONSERLAEUT		132	177	378	70	757
		17.4	23.4	49.9	9.2	41.6
		25.2	59.8	44.3	47.9	
		7.3	9.7	20.8	3.9	
F6A2 LERNZIELANGABE		130	118	379	43	670
		19.4	17.6	56.6	6.4	36.9
		24.9	39.9	44.4	29.5	
		7.2	6.5	20.8	2.4	
F6A3 DIDAKTISCHE HINWEISE		202	217	518	111	1048
		19.3	20.7	49.4	10.6	57.6
		38.6	73.3	60.7	76.0	
		11.1	11.9	28.5	6.1	
F6A4 METH ERLAEUT U ALTER		352	268	734	127	1481
		23.8	18.1	49.6	8.6	81.5
		67.3	90.5	86.0	87.0	
		19.4	14.7	40.4	7.0	
F6A5 KUERZUNGSVORSCHLAEGE		192	70	270	37	569
		33.7	12.3	47.5	6.5	31.3
		36.7	23.6	31.7	25.3	
		10.6	3.9	14.9	2.0	
F6A6 DIFFERENZIERUNGSHINW		141	101	324	51	617
		22.9	16.4	52.5	8.3	33.9
		27.0	34.1	38.0	34.9	
		7.8	5.6	17.8	2.8	
F6A7 AUFGABENLOESUNGEN		509	61	663	60	1293
		39.4	4.7	51.3	4.6	71.1
		97.3	20.6	77.7	41.1	
		28.0	3.4	36.5	3.3	
F6A8 LITERATURHINWEISE		79	65	151	61	356
		22.2	18.3	42.4	17.1	19.6
		15.1	22.0	17.7	41.8	
		4.3	3.6	8.3	3.4	
F6A9 ANDERES		23	14	42	12	91
		25.3	15.4	46.2	13.2	5.0
		4.4	4.7	4.9	8.2	
		1.3	.8	2.3	.7	
COLUMN TOTAL		523 28.8	296 16.3	853 46.9	146 8.0	1818 100.0

PERCENTS AND TOTALS BASED ON RESPONDENTS

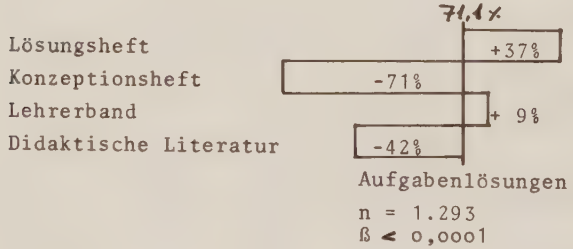
1818 VALID CASES 477 MISSING CASES

Es ergaben sich die nachfolgenden chi^2-Werte, wobei die Erwartungswerte wieder aus den Gesamtanteilen in der Stichprobe berechnet werden.

Berechnung der Signifikanzen (df = 3):

Konzeptionserläuterungen	chi^2=	6o,2	ß < o,oo1
Lernzielangaben		36,6	o,oo1
Did. Hinweise		55,7	o,oo1
Meth. Erläuterungen		18,7	o,oo1
Kürzungsvorschläge		11,9	o,o1
Differenzierungshinweise		11,7	o,o1
Aufgabenlösungen		18o,o	o,ooo1
Literaturhinweise		44,8	o,oo1
Anderes		3,5	o,2 (nicht signifikant)

Bei dieser Tabelle liegen alle Signifikanzen (außer bei "Anderes") bei Werten kleiner als o,o1. Lehrer, die z.B. Aufgabenlösungen wünschen, unterscheiden sich also signifikant von allen Lehrern in der Auswahl ihrer Lehrerhilfen; sie arbeiten vor allen Dingen (logischerweise) mit Lösungsheften, während sie didaktische Literatur und Konzeptionshefte deutlich seltener als der Durchschnitt aller Lehrer als wichtig bezeichnen:



513 Lehrerdaten

5131 Vorbemerkung

Im folgenden sollen die für diese Untersuchung interessierenden persönlichen Merkmale der Lehrer, also Geschlecht, Alter und Ort der Tätigkeit (Bundesland), soweit sie bekannt sind oder geschätzt werden können, mit den Daten der bei der Untersuchung beteiligten Lehrer verglichen werden. Damit wird es möglich, abzuschätzen, in welchem Maße die bei der Untersuchung beteiligten Lehrer repräsentativ sind für die Gesamtheit aller Mathematiklehrer an Gymnasien. Daß dabei die bei 511 genannten prinzipiellen Einschränkungen beachtet werden müssen, soll hier noch einmal betont werden.

Zur Terminologie ist zu sagen, daß trotz dieser Einschränkungen statt "der bei dieser Untersuchung beteiligten Lehrer" im folgenden das Wort "Stichprobe" verwendet wird. Dies gilt für die gesamte Auswertung der Befragung.

5132 Bundesländer

Nach der Darstellung der Versand- und Rücklaufquoten werden die Verteilungen verglichen.

Rücklaufquoten Bundesländer:

(1) Land	(2) geschätzte Lehrerzahl	(3) Versand Anzahl ca.	Quote in %	(4) Rücklauf Anzahl	Quote in %	(5) Gesamtquote in %
BRD	23.000	-	-	2.298	-	(10)
BW	4.300	3.250	76	465	14,3	10,8
NRW	6.200	4.550	73	1.427	31,4	23,0
RP	1.300	1.000	77	210	21,0	16,2
SH	900	650	72	178	27,4	19,8
Gesamt	12.700	9.450	74	2.280	24,1	18,0

Erläuterung:

Spalte (1): Vgl. 44

Spalte (2): Die Zahlen sind analog 5113 geschätzt.

Spalte (3): Der Versand wurde nur an Lehrer durchgeführt, die vom Verlag pauschal Informationen erbeten haben; dies sind ca. 3/4 aller Mathematiklehrer an Gymnasien. Diese Zahl ist geringer als die Zahl der gespeicherten Lehrer (vgl. 5113), da eine Reihe von Mathematiklehrern zwar (z.B. als Käufer von Büchern) gespeichert sind, jedoch keine Werbung erhalten möchten.

Spalte (4): Die Rücklaufquote zeigt deutlich die Auswirkung der verschiedenen Versandtermine: Fragebogen aus NRW wurden noch 9 Wochen nach Versand in die Auswertung aufgenommen, die aus RP und SH noch 7 Wochen danach, die aus BW nur noch 5 Wochen danach (vgl. 44). Durchschnittlich ist der Rücklauf mit ca. 1/4 der angeschriebenen Lehrer als recht hoch zu bewerten.

18 Fragebogen wurden von Lehrern aus anderen Bundesländern zurückgesandt. Es handelt sich dabei wohl um Lehrer, die in einem der 4 Bundesländer zwar ihren Dienstort haben, aber im benachbarten Land wohnen.

Spalte (5): Durchschnittlich sind 18% aller Gymnasial-Mathematiklehrer der 4 Bundesländer (und 1o% all dieser Lehrer in der BRD) in der Stichprobe enthalten, also knapp jeder Fünfte, wobei natürlich ähnlich wie bei Spalte (4) deutliche Unterschiede bei den verschiedenen Ländern bestehen.

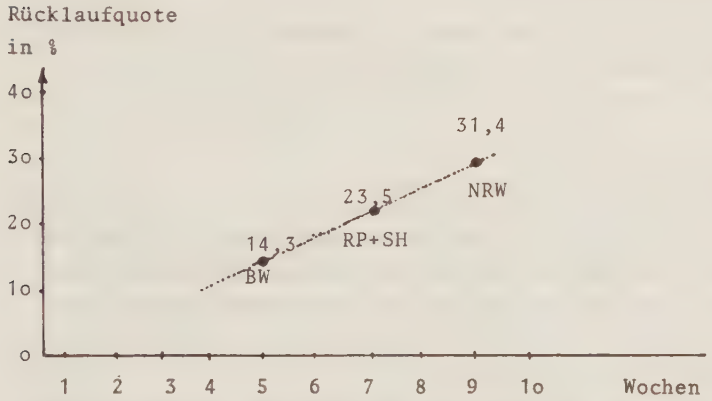
Die Verteilung der Rückläufe auf die verschiedenen Bundesländer stellt sich folgendermaßen dar:

Verteilung nach Bundesländern:

BW	NRW	RP	SH	gesch.Verteilung
33,9	48,8	1o%	7,1	1oo% = 12.7oo
2o,4%	62,6%	9,2	7,8 %	Verteilung in der Stichprobe 1oo% = 2.28o

Auch bei diesem Vergleich spiegelt sich deutlich die längere Rücklaufzeit von NRW nieder. Überraschend ist, daß bei den beiden kleinen Bundesländern die Rücklaufanteile gut mit den Grundgesamtheitsanteilen übereinstimmen.

(Exkurs: Untersucht man das genauer und geht dabei von der offensichtlichen Tatsache aus, daß die Rücklaufzahlen größer werden, je länger man abwartet (noch bis Ende 1981 wurden vereinzelt Fragebogen zurückgesandt!), so läßt sich auf der Basis der o.g. Rücklaufquoten folgende "Rücklaufkurve" angeben:



Voraussetzung ist natürlich die Annahme, daß das Verhalten der Lehrer der verschiedenen Bundesländer in Bezug auf die Rücksendefreudigkeit gleichgeartet ist. Rechnet man nun die Rücksendezahlen z.B. auf die mittlere Quote nach 7 Wochen (23,5%) hoch, so ergeben sich:

BW:	764	Rücksendungen
NRW:	1.o69	Rücksendungen
RP + SH:	388	Rücksendungen (wie bisher)

Als hochgerechnete Gesamtzahl an Rücksendungen ergibt sich also 2.221; bezogen darauf ergäbe sich folgende Verteilung der Stichprobe:

BW	NRW	RP+ SH
34,4%	48,1%	17,5%

Eine solche Stichprobe würde recht genau mit den tatsächlichen Anteilen der 4 Bundesländer übereinstimmen (was natürlich nicht Zufall ist, sondern sich aus der o.g. Voraussetzung der Hochrechnung ergibt).)

Zusammenfassend kann man bezüglich der Verteilung in der Stichprobe sagen, daß NRW stark über - und BW stark unterrepräsentiert ist, daß dies jedoch wohl nicht mit dem Untersuchungsgegenstand - Lehrerhilfen - zusammenhängt, sondern auf die verschiedenen Rücklaufzeiten zurückzuführen ist.

5133 Geschlecht

Offizielle Zahlen über den Anteil weiblicher Lehrer an der Gesamtzahl aller Gymnasialmathematiker sind nicht bekannt. Geht man von den Verlagszahlen aus und vergleicht sie mit den Anteilen in der Stichprobe, so ergibt sich (bezogen auf die 4 Bundesländer):

Rücklaufquoten Geschlecht

(1)	(2)		(3)		(4)		(5)
Geschlecht	geschätzte Gesamtzahlen Anzahl	Anteil	Versand Anzahl ca.	Quote in %	Rücklauf Anzahl	Quote in %	Gesamtquote in %
weiblich	3.1oo	24,4%	2.35o	75,8	544	23,1	17,5
männlich	9.6oo	75,6%	7.1oo	73,9	1.751	24,1	18,2
					2.295	23,9	

Erläuterung:

Spalte (2): Knapp ein Viertel aller Mathematiklehrer sind Frauen.[1)]

1) Bei allen Gymnasiallehrern ist der Anteil weiblicher Lehrer erheblich höher, nämlich 36% (Statistisches Jahrbuch 1978).

Spalte (3): Jeweils ca. 3/4 aller Frauen und aller Männer erhielten den Fragebogen.

Spalte (4): Jeweils knapp ein Viertel davon schickten diesen auch zurück.

Diese geringen Quotenunterschiede wirken sich auf die Anteile in der Stichprobe aus:

Verteilung nach Geschlecht

weiblich	männlich	
24,4%	75,6%	geschätzte Zahlen 12.7oo = 1oo %
23,7%	76,3%	Stichprobe 2.295 = 1oo%

Bei der Verteilung nach dem Geschlecht in der Stichprobe besteht erwartungsgemäß kein statistisch relevanter Unterschied zur Grundgesamtheit.

5134 Alter

Zum Vergleich der Altersstruktur in der Lehrerschaft der 4 Bundesländer und in der Stichprobe kann nicht von Verlagszahlen ausgegangen werden, da solche Zahlen nicht gespeichert werden (vgl. 5113). Speziell auf Mathematiker von Gymnasien bezogene Altersverteilungen sind nicht bekannt. Deshalb sollen hier zum Vergleich die bekannten Zahlen aus dem Statistischen Jahrbuch 1978, wo die Anteile aller Lehrer an allgemeinbildenden Schulen gegeben sind, herangezogen werden. Somit kann die Repräsentativität nur abgeschätzt werden.

Rücklaufquoten Alter

(1) Alter	(2) Anteile alle Lehrer an allgem.bild. Schulden BRD	(3) Mathematik-lehrer an Gymnasien	(4) Versand	(5) Rücklauf Anzahl	Gesamt-quote in %
< 3o	23,4%	(3.ooo)		927	(3o,9)
3o-39	39,4%	(5.ooo)		948	(17,o)
4o-49	17,3%	(2.2oo)	unbe-	339	(15,4)
5o-59	13,2%	(1.7oo)	kannt	164	(9,6)
≥ 6o	1,7%	(2oo)		13	(6,5)
ohne Angabe	5,o%	(6oo)		5	(o,6)
Gesamt	1oo%		9.45o	2.298	

Erläuterung:

Spalte (2): s.o.

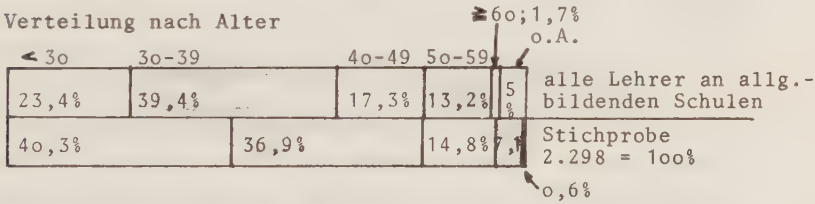
Spalte (3): Dies sind ganz hypothetische Zahlen. Es ist nicht bekannt, ob die Altersverteilung der Mahtematiklehrer an Gymnasien der Verteilung in Spalte (2) ähnlich ist. Andrerseits ist auch kein Grund bekannt, warum das nicht der Fall sein könnte.

Spalte (4): s.o.

Spalte (5): Interessant ist hier, daß die Rücksendequote mit steigendem Alter abnimmt. Der Hauptgrund kann eigentlich nur darin gesehen werden, daß das Untersuchungsthema mit steigendem Alter weniger interessant ist, was natürlich bedeutet (und damit interpretieren wir zum ersten Mal), daß mit steigendem Alter und damit steigender Erfahrung der eigene Unterrichtsstil einschließlich dem Vorbereitungsverhalten verfestigt wurde; negativ ausgedrückt könnte das bedeuten, daß mit steigendem Alter das Interesse am Beruf und damit auch an Unterrichtshilfen nachläßt.

Positiv ausgedrückt kann das jedoch auch so gesehen werden, daß jüngere Lehrer ein stärkeres Interesse an Informationen und Hilfen für ihren Unterricht haben und deshalb eher bereit sind, mitzuarbeiten, wenn es um die Verbesserung solcher Hilfen geht. Daß damit die Möglichkeit verbunden ist, ein Buch aus dem Bereich der Lehrerhilfen kostenlos zu erhalten, könnte diese Bereitschaft noch verstärkt haben.

Entsprechend den unterschiedlichen Rücksendequoten sind auch die Anteile in der Stichprobe deutlich von den in Spalte (2) gegebenen verschieden:



Die unter 3o-jährigen Lehrer sind stark überrepräsentiert, die 3o-49-jährigen Lehrer sind knapp unterrepräsentiert und die über 5o-jährigen sind nur zur Hälfte repräsentiert (immer bezogen auf alle Lehrer an allgemeinbildenden Schulen).

52 Auswertung der Items und Erläuterungen

521 Merkmalgruppen

Im folgenden werden die Umfrageergebnisse dargestellt und erläutert. Bei der Erläuterung werden jeweils relevante Merkmale mitbeachtet; dazu werden die folgenden Merkmalgruppen herangezogen:

5211 Bundesland, zur Verteilung vgl. 5122;
Geschlecht, zur Verteilung vgl. 5123 und
Alter, zur Verteilung vgl. 5124.

5212 Gamma-Schülerbuch-und-Lehrerband-Benutzer bzw. Nichtbenutzer

(vgl. 4333; im folgenden wird diese Merkmalgruppe kurz mit "Gamma-Benutzer" angesprochen).

1. Die Verteilung in der Stichprobe stellt sich folgendermaßen dar (Item 12,13,15,16):

Verteilung Gamma-Benutzer

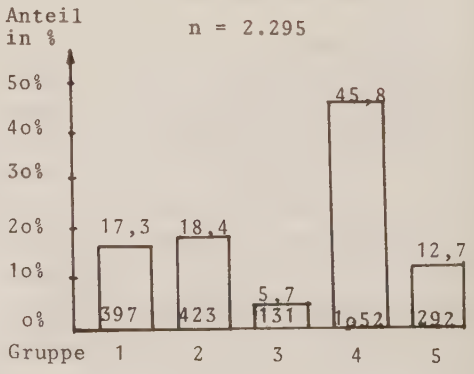
Gruppe 1
+ kennen SB
+ setzen SB ein
+ Kennen LB

Gruppe 2
+ kennen SB
+ setzen SB ein
- kennen LB nicht

Gruppe 3
+ kennen SB
- setzen SB nicht ein
+ kennen LB

Gruppe 4
+ kennen SB
- setzen SB nicht ein
- kennen LB nicht

Gruppe 5
- kennen SB nicht
- setzen SB nicht ein
- kennen LB nicht



SB= Schülerbuch Gamma
LB= Lehrerband Gamma

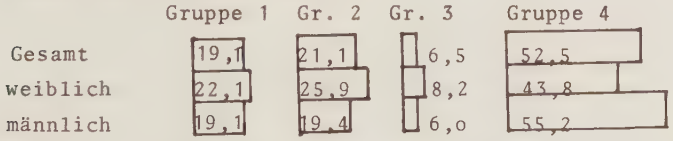
Damit kann man feststellen, daß in der Stichprobe 35,7% der Lehrer Gamma zumindest teilweise oder zur Erprobung eingesetzt hatten (Gruppe 1 und 2); 23% kennen einen Lehrerband (Gruppen 1 und 3), und lediglich 12,7% kennen das Unterrichtswerk Gamma noch nicht bzw. haben sich noch keine Meinung dazu gebildet (Gruppe 5).

Mit Hilfe dieser 5 Gamma-Benutzer-Gruppen sollen exemplarisch Aussagen zum Lehrerband-und Lehrbucheffekt erhalten werden.Deshalb wird bei der nachfolgenden Auswertung der Befragung oft auf diese Gruppeneinteilung zurückgegriffen werden. Ob überhaupt und inwieweit die daraus gewonnenen Ergebnisse dann über die Gamma-Lehrerbände hinaus auf Lehrerbände anderer Unterrichtswerke oder sogar auf die sie benützenden Lehrer verallgemeinert werden dürfen oder können, soll im Einzelfall angesprochen werden.

Gruppe 5, also die Lehrer, die Gamma nicht kennen, werden bei den folgenden Ausführungen i.a. nicht mitbetrachtet, da diese Gruppe nur bezüglich des Gesamtumfanges in der Stichprobe von Interesse ist.

2. Untersucht man die Gamma-Benutzer auf ihre Verteilung bezüglich der ersten drei Merkmalgruppen Geschlecht, Alter und Bundesland, so ergibt sich:

Gamma-Benutzer nach Geschlecht



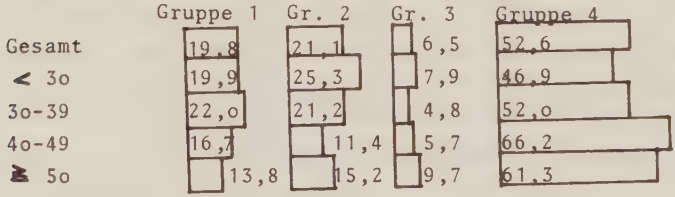
n= 2.oo3, ß < o,oo1

Männliche Lehrer, die Gamma kennen (Gruppen 1-4), unterscheiden sich also von weiblichen Lehrern signifikant in der Gruppenzugehörigkeit. In den einzelnen Gruppen fällt auf, daß bei den Gruppen 1-3 der Anteil der weiblichen Lehrer relativ höher ist. Wenn man davon ausgeht, daß männliche und weibliche Lehrer bei der Beantwortung der Fragen gleich

ehrlich waren (was im folgenden auch für andere Merkmale stets angenommen werden soll), so könnte dies ein Hinweis darauf sein, daß Gamma bei Lehrerinnen ein stärkeres Echo findet.

Betrachtet man die Lehrer, die mit Gamma arbeiten (Gruppe 1 und 2), so findet man, daß die Hälfte der männlichen und knapp die Hälfte der weiblichen Lehrer den Lehrerband kennt (und ihn dann wohl auch einsetzt) bzw. nicht kennt.

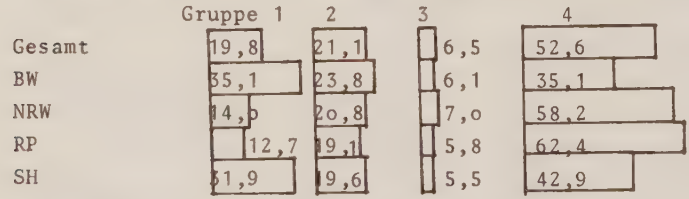
3. Gamma-Benutzer nach Alter



n = 2.oo1, ß < o,oo1

Hier ist die Verteilung recht uneinheitlich. Lediglich die Feststellung, daß bei den Gamma-Verwendern die jüngeren Lehrer (bis 39 Jahre) relativ stärker vertreten sind als die älteren, ist erwähnenswert.

4. Gamma-Benutzer nach Bundesland



n = 2.198; ß < o,oo1

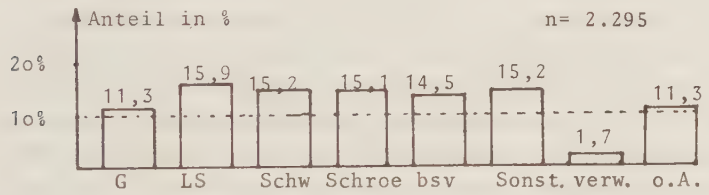
Hier spiegeln die Unterschiede in der Stichprobe die verschieden großen Marktanteile von Gamma in den 4 Bundesländern wider; Gamma hat in BW und SH einen deutlich größeren Marktanteil als in NRW und RP; in den beiden erstgenannten Ländern ist wohl deshalb auch der Anteil derer deutlich höher, die den Lehrerband kennen (weil sie ihn ja sinnvollerweise zu ihrer Arbeit benötigen)als derjenigen, die ihn nicht kennen.

5. Zusammenfassend läßt sich damit zur Merkmalgruppe "Gamma-Benutzer" sagen, daß Lehrer, die mit Gamma arbeiten (Gruppen 1+2) überproportional aus BW und SH kommen, jünger als 4o Jahre alt und weiblich sind.

Was die Kenntnis der Gamma-Lehrerbände und damit potentiell deren Einsatz betrifft, so scheint dies nicht davon abzuhängen, in welchem Alter oder welchen Geschlechts die Lehrer sind, sondern lediglich von dem Einführungsstand im jeweiligen Bundesland.

5213 Eingeführtes Unterrichtswerk in Klasse 7

Die Verteilung der eingeführten Unterrichtswerke in der Stichprobe ist:



G	= Gamma	bsv	=Bayrischer Schulb.Verlag
LS	= Klett, Lambacher-Schweizer	Sonst.	=Sonst.Unterrichtswerke
		verw.	=Antwort verweigert
Schw	= Schwann	o.A.	=ohne Antwort
Schroe	= Schroedel		

Bei den fünf in Item 4 genannten Unterrichtswerken handelt es sich um die Marktführer in den betrachteten 4 Bundesländern; sie decken zusammen ca. 7o-8o% dieses Marktes ab. Gamma als neuestes, unvollständig vorliegendes Werk hat von diesen den geringsten Marktanteil, die anderen sind durchschnittlich etwa gleich stark verbreitet. Insofern kann die Stichprobe als eine Näherung an die tatsächlichen Verhältnisse interpretiert werden.

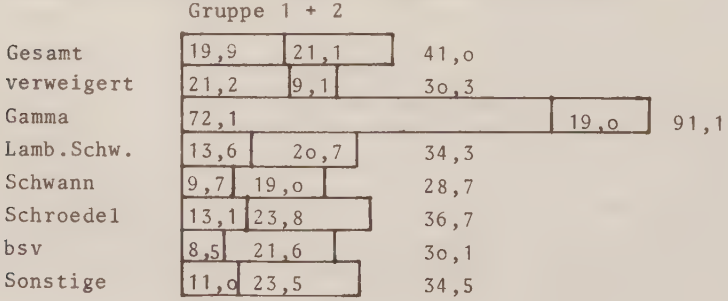
Andere als die vorgegebenen Werke wurden von ca. 17% der Befragten benutzt; genannt wurde vor allem das Werk vom

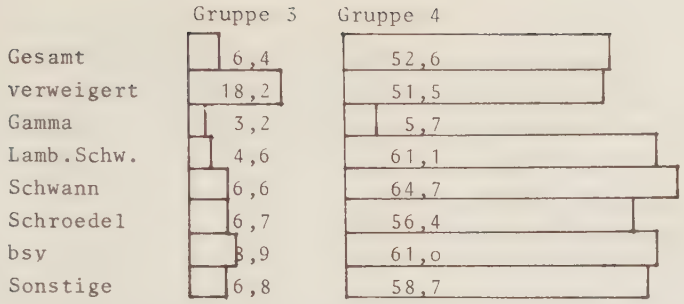
Disterweg-Verlag:Schröder-Uchtmann, Einführung in die Mathematik, aber auch das (ältere) Werk aus dem Herder-Verlag: Andelfinger-Nestle, Mathematik, sowie das (neue, wie Gamma noch nicht vollständige) Werk von Hahn-Dzewas, Mathematik, aus dem Westermann-Verlag.

Nur 35 Lehrer, das sind 1,5%, haben die Antwortalternative "Antwort verweigert" angekreuzt; allerdings haben 26o Lehrer, 11,3%, überhaupt keine Antwort gegeben, wohl eben aus diesem Grund. Unter der Annahme, daß dies alles Lehrer waren, die nicht mit Klett-Werken arbeiten (denn diese hätten keinen Grund, Klett nicht zu sagen, daß sie mit Klett-Werken arbeiten), sind die oben genannten Zahlen entsprechend zu relativieren.

Interessant bezüglich des Untersuchungsthemas sind die Ergebnisse, die man erhält, wenn man zu diesen in Klasse 7 eingeführten Unterrichtswerken die Gamma-Benutzer-Gruppen aus 5212 in Beziehung setzt; dabei wird die bekannte Tatsache nachgewiesen, daß zusätzlich zum eingeführten Unterrichtswerk nicht eingeführte Werke zur Unterrichtsarbeit verwendet werden:

Gamma-Benutzer nach eingeführtem Unterrichtswerk





n = 1.783; ß < o,oo1

Es ist nicht verwunderlich, daß an Schulen, an denen in Klasse 7 Gamma eingeführt ist, 91% der Lehrer mit Gamma arbeiten (Gruppe 1 +2); daß nicht alle, also 1oo% mit Gamma arbeiten, liegt daran, daß viele Lehrer nicht oder noch nicht in den unteren Klassen, in denen Gamma überhaupt eingeführt sein konnte, unterrichtet haben.

Überraschender schon ist das Ergebnis, daß 34,3% der Lehrer, an deren Schulen das Werk Lambacher-Schweizer eingeführt ist, mit Gamma arbeiten, genauer: zumindest Gamma teilweise eingesetzt oder im Unterricht erprobt haben. Für die anderen Werke lauten die entsprechenden Zahlen: Schwann 28,7% Schroedel 36,7% bsv 3o,1% und andere Werke 34,5%. Hier wird deutlich, daß Lehrer durchaus nicht nur dem für sie verbindlich vorgeschriebenen Werk verhaftet sind, sondern sich bei anderen Werken zusätzliche Anregungen holen. Bedenkt man, daß sich dieser Anteil, insgesamt durchschnittlich ca. 3o%, nur auf Gamma bezieht, und daß es daneben noch eine Vielzahl von weiteren Unterrichtswerken gibt, so kann man mit großer Sicherheit behaupten, daß wohl fast alle Lehrer neben ihrem eingeführten Buch weitere Unterrichtswerke für ihre Arbeit konsultieren.

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Frage, ob die aus diesen Zahlen gewonnenen Aussagen über den Grad

der Verwendung von Gamma neben dem jeweils eingeführten Werk es erlauben, diese Werke als weitere Lehrerhilfsmittel zu charakterisieren. Dazu ist festzustellen, daß aus der Reihenfolge

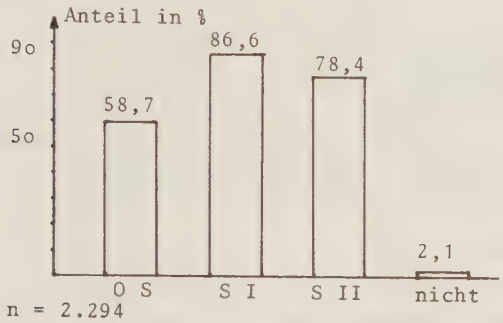
Schroedel (36,7%)
Lambacher-Schweizer (34,3%)
bsv (3o,1%)
Schwann (28,7%)

und den recht geringen Unterschieden bei diesen Anteilen sich höchstens folgern läßt, daß bsv- und Schwann-Lehrer etwas zurückhaltender als die andern das Werk Gamma für ihre Arbeit mitverwendeten. Dies mag daran liegen, daß diese beiden Werke (und damit vielleicht auch ihre Benutzer) ein besonders konservatives Gymnasial-Image haben; allerdings gilt das auch für den Lambacher-Schweizer; dort erklärt sich der höhere Anteil deshalb eventuell aus der Annahme, daß an Klett-freundlichen Schulen ein anderes, neueres Klett-Werk prinzipiell wohlwollender betrachtet wird. Der höhere Anteil bei Schulen, die das Schroedel-Buch eingeführt haben, könnte deshalb zustandegekommen sein, weil dieses Werk in seinem methodisch-didaktischen Ansatz von den betrachteten am ehesten mit Gamma verglichen werden kann, so daß die Verwendung von Ideen, Hinweisen und Aufgaben aus Gamma für diese Lehrer relativ problemlos möglich ist.

Was die Kenntnis der Lehrerbände von Gamma anbetrifft, so ist einsichtig, daß an Gamma-Schulen der Anteil recht hoch ist (75,3%, Gruppe 1+3), und an den anderen Schulen recht niedrig, nämlich weniger als 2o%.

5214 Klassenstufe

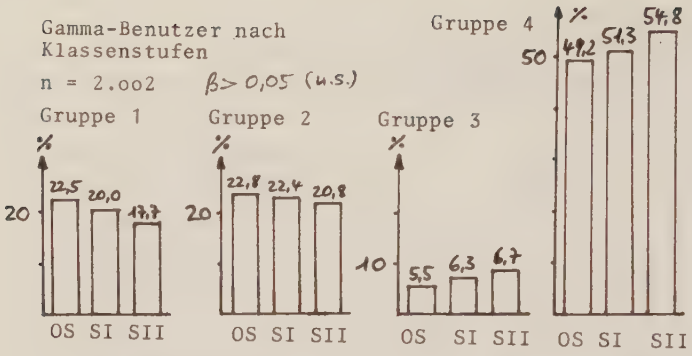
Die Lehrer in der Stichprobe unterrichten in den Klassenstufen:



Im Gegensatz zu den bisherigen Merkmalgruppen addieren sich hier die Anteile auf mehr als 1oo %, da Gymnasiallehrer (trotz neuester Entwicklungen z.B. infolge der Stufenlehrerausbildung in NRW) i.a. in allen Schulstufen eingesetzt werden. Bei den 48 Lehrern (2,1%), die in keiner dieser Stufen unterrichten, handelt es sich zum einen um Schulleiter, zum andern (und mehrheitlich) um solche Lehrer, die im Schuljahr 198o/81 nur ausnahmsweise nicht Mathematik unterrichteten.

Beim Aufschlüsseln nach den Gamma-Benutzern läßt sich erkennen, daß Lehrer, die auch in der Orientierungsstufe eingesetzt sind, überdurchschnittlich oft mit Gamma arbeiten. Entsprechend arbeiten Lehrer, die (auch) in der S II unterrichten, weniger mit Gamma.

Daß die Kenntnis von Gamma und den Lehrerbänden bei Lehrern aus verschiedenen Stufen dennoch erstaunlich gleichartig (d.h. nicht signifikant unterschiedlich)ist, gibt zu der Vermutung Anlaß, daß die allgemeine Einstellung zu Lehrerhilfen bei Lehrern verschiedener Schulstufen ähnlich gelagert sein könnte:



5215 Zusammenfassung

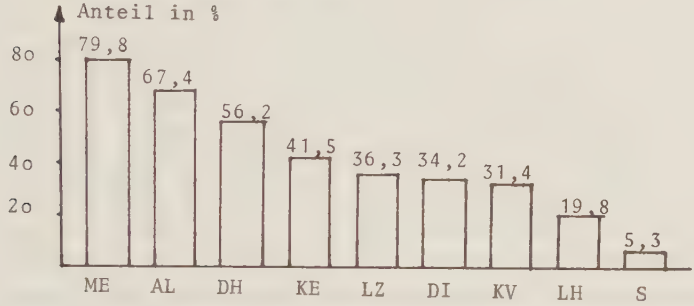
Die Lehrer in der Stichprobe haben zu ca. 35% das Unterrichtswerk Gamma auf irgendwelche Art für ihren Unterricht verwendet. Knapp die Hälfte dieser Lehrer kannte die Lehrerbände zu Gamma und setzte sie zum Großteil auch ein (77,8%, Item 16). Da eine ähnliche Verteilung auch unter den Gesichtspunkten Geschlecht, Alter und Schulstufe festzustellen ist, kann man vermuten, daß diese Merkmale nicht relevant für die allgemeine Einstellung bezüglich der Verwendung von Lehrermaterialien sind; auch das eingeführte Unterrichtswerk scheint diesbezüglich nicht relevant zu sein, wenn man von Gamma selbst absieht.

Lediglich beim Merkmal Bundesland zeigen sich größere Unterschiede in der Kenntnis der Gamma-Lehrerbände, was aber auf die verschieden großen Marktanteile zurückzuführen ist und somit wohl nicht damit zusammenhängt, daß die Lehrer eines Bundeslandes "lehrerbandfreundlicher" oder "-unfreundlicher"sind als die anderer Bundesländer.

522 Lehrerhilfen

5221 Inhalte bei Lehrerhilfen

1. Ein recht unerwartetes Ergebnis ergibt sich bei Item 6, Inhalte bei Lehrerhilfen: Fast 8o% der Lehrer fordern methodische Erläuterungen und Alternativen; dies zeigt deutlich, daß viele Lehrer das Bedürfnis haben, ihren Unterricht sachgerecht und abwechslungsreich zu gestalten, was mit Schülerbüchern alleine oft nur schwer möglich ist.



ME = Methodische Erläuterungen und Alternativen
AL = Aufgabenlösungen
DH = Didaktische Hinweise
KE = Konzeptionserläuterungen
LZ = Lernzielhinweise
DI = Differenzierungshinweise
KV = Kürzungsvorschläge
LH = Literaturhinweise
S = sonstige Antworten

n = 2.286; Gesamtzahl der Antworten: 8.5o4

Überraschend an diesem Ergebnis ist, daß der Wunsch nach methodischen Erläuterungen noch deutlich vor der Forderung nach Aufgabenlösungen steht: "nur" ca.2/3 der Lehrer möchten diese unbedingt gedruckt finden - das restliche Drittel von Lehrern rechnet dann wohl die Aufgaben selbst oder hat sie zumindest schon mal in vorhergehenden Schuljahren selbst gerechnet.

Da auch der Stoffzusammenhang und die Abfolge der Inhalte in manchen Unterrichtswerken nicht immer ganz durchsichtig ist, verwundert es wenig, daß 56 % der Lehrer auch gerne didaktische Hinweise zur Hand hätten. Allgemeine Konzeptionserläuterungen wünschen 41% der Lehrer; nur jeweils um ein Drittel der Lehrer fänden gerne Lernziele, Differenzierungshinweise sowie Kürzungsvorschläge in ihren Lehrermaterialien. Letzteres deutet darauf hin, daß die Lehrer sich zumeist über die rein inhaltliche Ausgestaltung des Schuljahres im klaren sind. Daß im Gymnasium auf Differenzierung relativ wenig Wert gelegt wird, wird hierdurch auch bestätigt.

Trotz der deutlichen Ergebnisse von OELSCHLÄGER bezüglich der Rezeption von pädagogischer Literatur ist dennoch verwunderlich, daß 4/5 der Lehrer kein Interesse an Hinweisen auf ergänzende Literatur haben, um sich nötigenfalls dort zusätzliche Informationen oder Anregungen für ihren Unterricht zu holen.

Andere Antworten wurden von 122 Lehrern (5,3%) genannt; Hinweise auf außermathematische Anwendungen sowie zusätzliche Aufgaben stehen dabei im Vordergrund. Einige forderten auch Angaben über neuere Tendenzen der Mathematik-Didaktik.

2. Die 2.286 Lehrer, die Item 6 beantwortet haben, gaben insgesamt 8.5o4 Antworten; also kreuzte jeder Lehrer durchschnittlich 4 der 9 Antwortalternativen an. Interessant wäre es hier, zu erfahren, ob bestimmte Antwortkombinationen besonders häufig auftreten. Leider wurde dies bei der Erstellung des Computerprogramms nicht zurAuswertung vorgesehen. Um dennoch eine Übersicht dazu zu erhalten, wurden 1oo zufällig ausgewählte Fragebogen ausgezählt. Dabei ergaben sich folgende 7 Antwortkombinationen jeweils öfter als dreimal:

K_1: nur AL 7 mal
K_2: DH, ME, AL 6 mal
K_3: LZ,ME,AL 6 mal
K_4: LZ, DH, ME,AL 5 mal
K_5: KE, DH, ME, AL 4 mal
K_6: LZ, DH, ME,AL, LH 4 mal
K_7: alle 8 Antworten 4 mal

Weitere 6 Antwortkombinationen traten 3 mal und 14 Antwortkombinationen traten 2 mal auf. 2o Kombinationen gab es nur einmal.

Da der Erwartungswert, Gleichverteilung unterstellt, für eine bestimmte Kombination sehr gering ist (o,4; es gibt 256 mögliche Kombinationen, ohne die freie Antwortalternative mitzurechnen), stellt diese Häufigkeitsverteilung eine signifikant überzufällige Verteilung dar ($\beta < o,oo1$). Bei den 7 häufigsten, oben genannten Kombinationen, die 36 % der betrachteten Fragebogen repräsentieren, fällt auf, daß außer bei K_1 stets methodische Erläuterungen (ME) und Aufgabenlösungen (AL) gemeinsam gefordert werden, und daß darüberhinaus außer bei K_3 auch die didaktischen Hinweise (DH) noch dazukommen. Diesen Lehrern erscheint es also notwendig, sich allgemein sachlich, dazu aber auch konkret unterrichtsbezogen vorzubereiten.

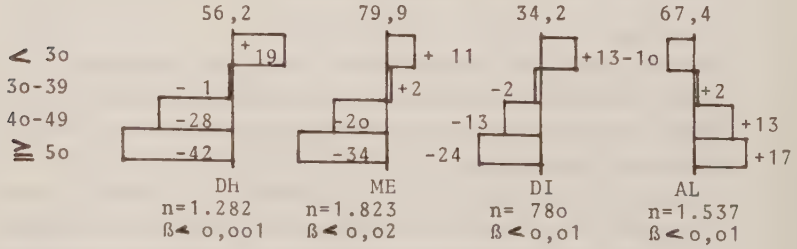
Vielsagend im Sinne der Problematik der Definitionen von "didaktisch" und "methodisch" (vgl. die Bemerkungen bei 4332) ist die Feststellung, daß in den insgesamt 62 Fragebogen, in denen didaktische Hinweise angekreuzt wurden, 59 davon auch Kreuze bei methodischen Erläuterungen trugen. Offensichtlich erkennen also zumindest die Lehrer, die sich über didaktische Zusammenhänge genauer informieren wollen, die Notwendigkeit, daß für die Umsetzung in den Unterricht darüberhinaus andersartige, nämlich methodische Überlegungen erforderlich sind.

Eine Teilgruppe stellt sich als besonders auffällig heraus: es sind die 16 Lehrer, die Literaturhinweise fordern. Nur 9 mal werden von ihnen auch Aufgabenlösungen gewünscht, dagegen 15 mal auch Lernzielangaben und 14 mal methodische Hinweise. Diese Lehrer scheinen sich also inhaltlich eher nicht lehrbuchbezogen vorbereiten zu wollen, benötigen dazu aber, um dies einigermaßen rationell durchführen zu können, konkrete Hinweise auf die Unterrichtsziele und ihre Umsetzung.

3. Differenziert man nach weiblichen und männlichen Lehrern, so stellt sich heraus, daß sich keine signifikanten Unterschiede beim Wunsch nach diesen Inhalten ergeben; dasselbe gilt für die verschiedenen Schulstufen.

4. Lehrer verschiedenen Alters unterscheiden sich im Wunsch nach Inhalten von Lehrerhilfen nicht, wenn es um Konzeptionserläuterungen, Lernzielangaben, Kürzungsvorschläge oder Literaturhinweise geht.

Beachtenswert dagegen sind die Unterschiede, wenn didaktische Hinweise (DH), methodische Erläuterungen (ME), Differenzierungshinweise (DI) und Aufgabenlösungen (AL) betrachtet werden:



Gesamt n = 2.282

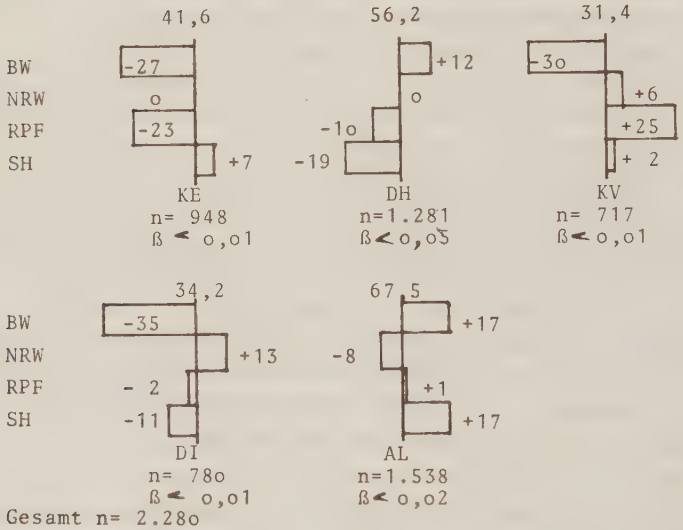
Deutlich zeigen die ersten drei Fahnen, daß methodisch-didaktische Hinweise, also Hilfen für die Gestaltung des Unterrichts, altersabhängig gefordert werden: Je jünger

die Lehrer sind, desto eher wünschen sie solche Hilfen; dies kann so interpretiert werden, daß jüngere Lehrer größere Unsicherheiten in der Umsetzung des Lehrstoffes haben als ihre älteren Kollegen, und daß sie deshalb Hilfestellung erhalten möchten. Es ist jedoch auch möglich, daß auf Grund der gegenüber früher veränderten Lehrerausbildung, bei der ein größerer Wert auf die methodisch-didaktischen Erfordernisse im Unterricht gelegt wird, die Aufgeschlossenheit für diese eher nicht-fachlichen Aspekte mehr gefördert wurde als früher, und daß deshalb die jüngeren Lehrer eher zu solchen Hilfen greifen wollen. Eine weitere Interpretationsmöglichkeit geht von der offensichtlichen Tatsache aus, daß ältere Lehrer erfahrener - aber auch festgefahrener - sind in der Gestaltung ihres Unterrichts; sie meinen eher öfter, keine solche methodisch-didaktischen Hinweise mehr zu benötigen; ihnen sind dagegen die Aufgabenlösungen besonders wichtig; je älter, desto mehr fordernsie diese. Das heißt aber auch, daß die Älteren weniger bereit sind, die Mühe des Aufgabenlösens auf sich zu nehmen.

Insgesamt kann man wegen dieser altersbedingten Unterschiede vermuten, daß die Lehrer, je älter sie werden, weniger Arbeit bei der Vorbereitung ihres Unterrichts investieren und daß sie sich weniger mit den didaktisch-methodischen Gegebenheiten, wie sie im zu verwendenden Schülerbuch implizierd sind, auseinandersetzen.

5. Signifikante Unterschiede zwischen den Lehrern aus verschiedenen Bundesländern bezüglich ihrer Wünsche nach den Inhalten bei Lehrerhilfen ergeben sich bei Konzeptionserläuterungen (KE), didaktischen Hinweisen (DH), Kürzungsvorschlägen (KV), Differenzierungshinweisen (DI) und Aufgabenlösungen (AL); interessant dabei ist zum einen, daß methodische Erläuterungen in den vier betrachteten Bundesländern nicht zu den signifikant unterschiedlichen Inhalten

gehören, was den breiten, allgemeinen Wunsch nach dieser Art von Unterrichtshilfe betont. Zum andern zeigen die signifikant verschiedenen Inhaltswünsche keine Einheitlichkeit:

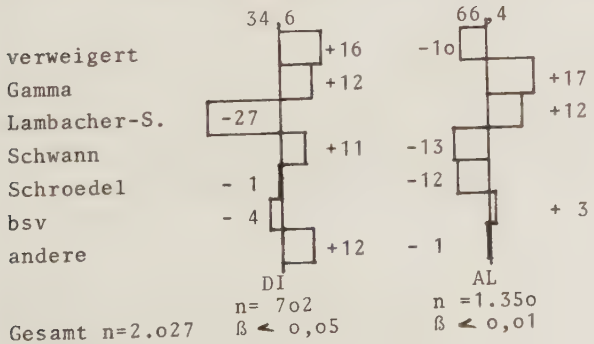


Zu den Unterschieden bei den Konzeptionserläuterungen (KE) und den didaktischen Hinweisen (DH) ist keine Anmerkung zu machen. Bei den Kürzungsvorschlägen (KV) fällt die deutliche relative Abweichung bei BW einerseits und RPF andrerseits auf. Sie könnten davon herrühren, daß in BW zugelassene Lehrwerke seit langem schon recht genau den Lehrplänen entsprechen mußten, was zur Folge hat, daß Lehrer selten gezwungen waren, selbständig Kürzungen der Inhalte des Lehrbuches vorzunehmen. Seit einigen Jahren sind die Restriktionen von seiten des baden-württembergischen Kultusministeriums so stark, daß die Verlage (z.B. Schroedel, Klett) dazu übergehen mußten, speziell für BW Regionalausgaben zu produzieren. Auch diese Tatsache macht den relativ geringen Wunsch nach Kürzungsvorschlägen verständlich. Gerade ent-

gegengesetzt argumentieren läßt sich für RPF. Dort war lange Zeit eine sehr liberale Handhabung der Genehmigungspraxis üblich; so wurden viele Werke zugelassen, die alle bundesdeutschen Lehrpläne abdeckten und deshalb weit mehr als die in RPF vom Lehrplan geforderten Inhalte enthielten - eine Auswahl und Kürzung wurde notwendig. Darüberhinaus gibt es in RPF seit 1978 einen neuen Lehrplan, der gegenüber den vorausgehenden eine starke Veränderung in seinen Inhalten erfahren hat. Auch dies verunsichert viele Lehrer und macht ihren verstärkten Wunsch nach entsprechenden Hilfen erklärbar.

Die Unterschiede bei den Differenzierungshinweisen (DI) und den Aufgabenlösungen (AL) sind wegen ihrer geradezu entgegengesetzten Orientierung beachtenswert. Interpretiert man wie oben den relativ geringen Wunsch der Lehrer aus NRW nach Aufgabenlösungen so, daß sie entsprechend eher die Aufgaben selbst lösen, um die Schwierigkeiten der Schüler bei der Lösung besser beurteilen zu können, daß also zumindest unter diesem Aspekt ihre Hinwendung auf die Schüler größer ist als in den andern Bundesländern, dann läßt sich der relativ größere Anteil bei dem Wunsch nach Differenzierungshinweisen entsprechend deuten. Analog, aber entgegengesetzt, sind die Abweichungen bei BW und RPF zu erklären.

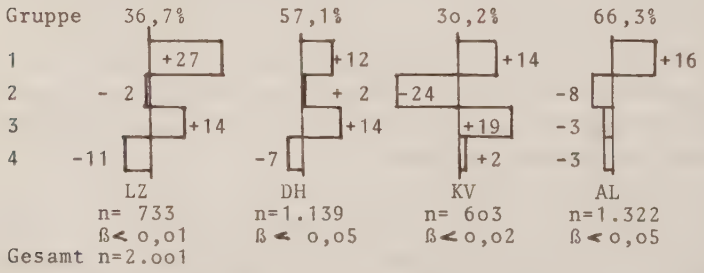
6. Lediglich die Wünsche nach Differenzierungshinweisen (DI) und nach Aufgabenlösungen (AL) zeigen einen signifikanten Unterschied, wenn man die Inhalte nach den eingeführten Unterrichtswerken gliedert:



Auffällig ist, daß Lehrer, an deren Schulen der Lambacher-Schweizer (LS) in Klasse 7 eingeführt ist (was natürlich bedeutet, daß in allen Klassen dieses Werk eingeführt ist und die Lehrer damit arbeiten müssen), besonders wenig Differenzierungshinweise für notwendig erachten. Das mag daran liegen, daß in den Schülerbüchern sehr schwierige Aufgaben als solche gekennzeichnet sind und also eine Differenzierung zur Förderung besonders begabter Schüler ermöglichen. Da neben dieser Art der Aufgabendifferenzierung keine weiteren Differenzierungshinweise verwendet werden, kann daraus geschlossen werden, daß LS-Lehrer relativ besonders wenig von Differenzierung im allgemeineren Sinne halten.

Die Abweichungen bei dem Wunsch nach Aufgabenlösungen können m.E. nicht direkt auf die Unterrichtswerke bezogen werden. Hier scheint sich auszuwirken, daß Gamma und LS einerseits in BW, und Schwann und Schroedel andrerseits in NRW besonders verbreitet sind; die Antworten dieser Lehrer unterscheiden sich entsprechend, wie oben dargestellt wurde.

7. Als letztes wird die Merkmalgruppe der Gamma-Benutzer bezüglich ihrer Wünsche nach den Inhalten untersucht. Es unterscheiden sich signifikant:



Die 3 ersten Fahnen zeigen eine überraschende Ähnlichkeit. Lehrer, die zur Gruppe 1 oder 3 gehören, also diejenigen, die den Lehrerband zu Gamma kennen, fordern verstärkt

sowohl Lernziele (LZ) und didaktische Hinweise (DH) als auch Kürzungsvorschläge (KV). Diese Inhalte sind in den Gamma-Lehrerbänden enthalten. Insofern sind die relativ starken Forderungen danach nur so zu erklären, daß die Lehrer diese bei Gamma kennengelernt und sie als hilfreich für ihre Unterrichtsarbeit erfahren haben.

Nicht ganz leicht zu interpretieren ist die 4. Fahne (AL); danach fordern Lehrer, die mit Gamma arbeiten und den Lehrerband kennen (Gruppe 1) relativ viel stärker Aufgabenlösungen als solche Lehrer, die zwar auch mit Gamma arbeiten, den Lehrerband aber nicht kennen (Gruppe 3). Möglicherweise liegt es bei letzteren daran, daß sie wenig Probleme mit den Aufgaben in den Schülerbüchern zu haben glauben; anders ausgedrückt, sie scheinen ihnen so einfach zu sein, daß sie sie selbst ohne jeden Aufwand lösen können. Diejenigen, die den Lehrerband kennen, haben dagegen vielleicht deshalb besonders das Bedürfnis nach den Lösungen, weil sie die Probleme mancher Aufgaben, die nicht vordergründig bei der numerischen Berechnung, sondern auf der Argumentationsebene liegen, erst durch die Angabe der Lösung erkennen konnten.

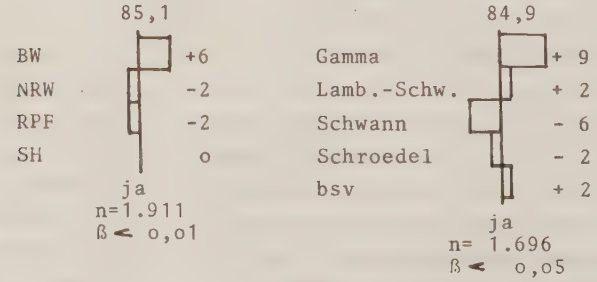
8. Zusammenfassend läßt sich zu den Anforderungen an die Inhalte bei Lehrerhilfen sagen, daß Lehrerhilfen insbesondere methodische Erläuterungen und Alternativen, Aufgabenlösungen und didaktische Hinweise bieten sollten; dies fordern jeweils mehr als die Hälfte aller Lehrer, gleich welcher Merkmalgruppe sie angehören.

Je älter allerdings Lehrer sind, desto weniger benötigen sie didaktisch-methodische Hinweise, und desto mehr fordern sie die Lösungen der Aufgaben. Haben Lehrer bestimmte Hilfen für ihre Arbeit einmal kennengelernt, so wird ihr Wunsch danach stärker. Dies gilt jedoch nicht für Literaturhinweise, deren Verwendung für 4/5 aller Lehrer gleich welcher Merkmalgruppe unnötig erscheint.

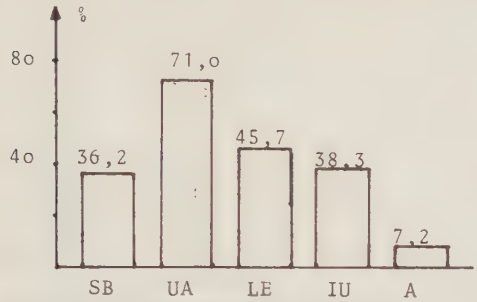
5222 Verwendung von Lehrerhilfen

1. 85,1% aller Lehrer verwenden irgendwelche Lehrerhilfen zur Vorbereitung oder während des Unterrichts (Item 7):

Dabei gibt es keine signifikanten Unterschiede bei den Merkmalgruppen Geschlecht, Alter und Klassenstufe. Dagegen unterscheidet sich überraschenderweise die Verwendung von Lehrerhilfen nach dem Bundesland: In BW benützt man sie stärker als anderswo; die Unterschiede sind allerdings so gering, daß eine Folgerung unzulässig erscheint. Dasselbe gilt für die Unterschiede bezüglich dem an der Schule eingeführten Unterrichtswerk:



2. Die Frage, bei welchen Gelegenheiten Lehrerhilfen verwendet werden (Item 9), ergab folgende Häufigkeiten:



SB = zur allgemeinen Information zu Schuljahresbeginn
UA = zur Information zu Beginn eines größeren Unterrichtsabschnitts
LE = zur Vorbereitung vor Beginn jeder Lerneinheit
IU = laufend, während der Arbeit im Unterricht
A = andere Gelegenheit

n = 1.946, Gesamtzahl der Antworten: 3.860

An Hand dieser Zahlen läßt sich ein Einblick gewinnen in das Vorbereitungsverhalten der Mathematik-Lehrer an Gymnasien. Fast 3/4 aller Lehrer, die Lehrerhilfen verwenden, greifen vor Beginn eines größeren Unterrichtsabschnittes (UA) zum Lehrerhandbuch oder zu anderen Informationsquellen. Zu diesem Zeitpunkt ist es wichtig, sich Gedanken zu machen etwa über den anstehenden Lehrstoff, seine Abfolge, die grundlegenden Lernziele, die notwendige grundsätzliche Motivation des Stoffgebietes für die Schüler, sowie organisatorische Entscheidungen zutreffen etwa über Inhalt und Zeitpunkt der Klassenarbeit. Diese Vorbereitungsarbeit bezieht sich also auf einen Unterrichtszeitraum von mehreren Wochen. Im allgemeinen wird deshalb diese Tätigkeit nicht allzu konkret auf die einzelnen Unterrichtsstunden bezogen sein können. Wenn man dazu noch beachtet, daß weniger als die Hälfte der Lehrer (45,7%, vorgegebenermaßen! Daß hier nicht alle Lehrer ganz ehrlich waren, ist zu vermuten) angaben, jede Lerneinheit, also praktisch fast jede Unterrichtsstunde vorzubereiten, dann kann man davon ausgehen, daß die Mehrzahl der Gymnasialmathematiker

meist nur grob vorbereitet in ihren Unterricht gehen. Da der Wunsch nach Aufgabenlösungen, aber auch der nach methodisch-didaktischen Hinweisen von mehr Lehrern gehegt wird (vgl. 5221), als daß sich für jede Unterrichtsstunde vorbereiten, muß man darüberhinaus schließen, daß eine Reihe der Lehrer nicht nur nicht ausreichend konkret vorbereitet, sondern - weil darüber bewußt - auch noch mit schlechtem Gewissen in die Klasse geht. Insbesondere verwundert dies bezüglich der Verwendung von Aufgabenlösungen, da diese ja zu fast allen Unterrichtswerken erhältlich sind und diese auch problemlos zur täglichen Vorbereitung mitverwendet oder in den Unterricht mitgenommen werden können; aber das machen nur gut ein Drittel der Lehrer (38,3%).

Ziemlich genau auch ein Drittel der Lehrer informieren sich mit Lehrerhilfen vor Beginn des Schuljahres; dabei steht wohl ganz das Interesse an der allgemeinen Information über das Schulbuch und die Inhalte des beginnenden Schuljahres im Vordergrund.

Andere Gelegenheiten zur Rezeption von Lehrerhilfen wurden von 14o Lehrern (7,2%) genannt. Zumeist wurde dabei die Besprechung und Kontrolle der Hausaufgaben erwähnt. Auch bei der Vorbereitung von Klassenarbeiten greifen eine Reihe von Lehrern zu Lehrerhilfen, wohl deshalb, weil dort oft zusätzliche Aufgaben zu finden sind.

3. Zusätzliche Informationen über das Vorbereitungsverhalten der Mathematiklehrer können aus folgender Liste der Antwortkombinationen zu Item 9 entnommen werden.

Die Häufigkeiten wurden wieder einer Stichprobe von 1oo Fragebogen, bei denen Item 7 mit "ja" beantwortet ist, entnommen:

	SB	UA	LE	IU	Anzahl der Lehrer
K_1	x				1
K_2		x			16
K_3			x		8
K_4				x	5
K_5	x	x			11
K_6	x		x		4
K_7	x			x	-
K_8		x	x		12
K_9		x		x	1o
K_{1o}			x	x	5
K_{11}	x	x	x		9
K_{12}	x	x		x	7
K_{13}	x		x	x	-
K_{14}		x	x	x	7
K_{15}	x	x	x	x	5
Summe	38	77	5o	39	1oo Gesamtzahl der Antworten: 2o4
Item 9	36,2%	71,o%	45,7%	38,3%	1oo%

Hier sind alle 15 möglichen Kombinationen aufgelistet. Bei einem Erwartungswert von 6,7 unterscheidet sich diese Verteilung signifikant ($ß < o,oo1$) von der Gleichverteilung. Andrerseits unterscheiden sich die Summenwerte nicht signifikant von den Ergebnissen in Item 9 ($ß > o,o5$), womit diese Verteilung als repräsentativ für alle Lehrer dieser Befragung angesehen werden kann.

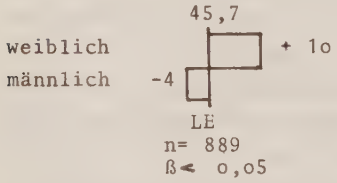
Immerhin 27 der 1oo Lehrer bereiten sich mit Lehrerhilfen lediglich grob auf ihren Unterricht vor (K_2,K_5). Auch ist der Anteil der Lehrer, die eine allgemeinere Information (SB oder UA) mit kurzfristiger Vorbereitung (LE) kombinieren, mit 33 von 1oo als überraschend niedrig zu bewerten (K_8,K_{11},K_{14},K_{15}). Denn gerade eine solche Kombination ist eigentlich das, was man allgemein unter Vorbereitung für den Unterricht versteht.

Alleine kurzfristige Vorbereitung führen nach dieser Liste 13 Lehrer durch (K_3,K_{1o}). Auch die 4 Lehrer, die sich zusätzlich schon zu Schuljahresbeginn informieren, sind hier zuzurechnen (K_6).

Die Frage ist, wie die Kombinationen K_4, K_9 und K_{12} interpretiert werden sollen.

Daß einige Lehrer Lehrerhilfen hauptsächlich wegen den Aufgabenlösungen benützen (K_4), ist noch einsichtig. Daß aber 17 von 1oo Lehrern sich zwar vor größeren Abschnitten über die zu behandelnden Inhalte informieren, dann aber nur im Unterricht den Lehrerband oder das Lösungsheft benützen, ohne sich speziell auf die Lerneinheiten einzeln vorzubereiten (K_9,K_{12}) könnte damit erklärt werden, daß sie dies eben ohne Zuhilfenahme methodischer Hinweise oder Aufgabenlösungen erledigen. Diese Argumentation erscheint jedoch widersprüchlich, denn dann wäre auch der gröbere Überblick ohne Lehrerhilfen angemessener zu erhalten. Eher scheint es so zu sein, daß diese 17 Lehrer entweder einen besonderen Schwerpunkt ihrer Unterrichtsarbeit im fachlichen Bereich sehen oder aber, daß dies die Lehrer sind, die sich nur die allernotwendigsten Gedanken zu ihrem Unterricht machen.

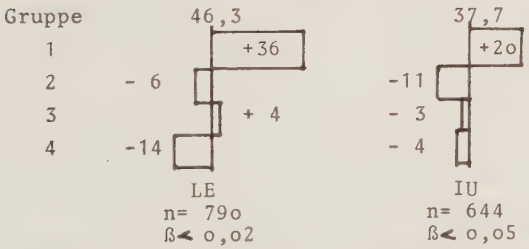
4. Lehrerinnen bereiten sich signifikant häufiger als ihre männlichen Kollegen mit Lehrerhilfen auf jede Lerneinheit vor. Bei den anderen Gelegenheiten zur Verwendung von Lehrerhilfen gibt es dagegen bezüglich des Geschlechts keine Unterschiede.



Keine signifikanten Unterschiede sind auch bei den Lehrern der Stichprobe in Bezug auf die Merkmalgruppen Alter, Bundesland, eingeführtes Unterrichtswerk sowie Klassenstufe festzustellen. Dies überrascht zumindest bezüglich des Alters. Denn nach den Ergebnissen bei 5221 wäre eigentlich zu

erwarten gewesen, daß jüngere Lehrer verstärkt Lehrerhilfen zur konkreten Unterrichtsvorbereitung einsetzen; daß dies nicht der Fall ist, läßt vermuten, daß bei jüngeren Lehrern Anspruch und Wirklichkeit besonders stark auseinanderklaffen. Anders ausgedrückt: zwar ist der Wunsch nach didaktisch-methodischen Hilfen bei jüngeren Lehrern besonders ausgeprägt, weil prinzipiell die Einsicht vorhanden ist, daß diese Hilfen notwendig oder zumindest nützlich wären, aber der Aufwand, solche Hilfen für die konkrete Vorbereitung zu verarbeiten, wird nicht auf sich genommen, aus welchen Gründen auch immer.

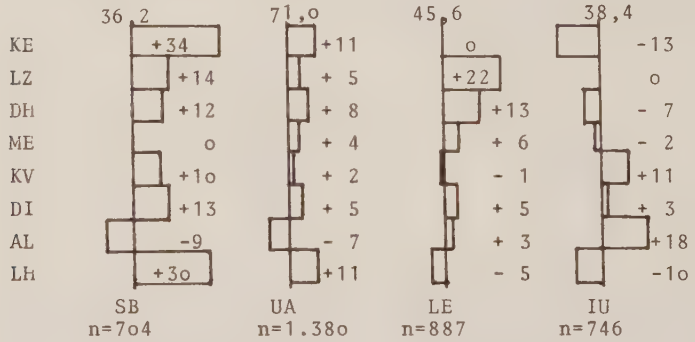
4. Die Vorbereitung mit Hilfe von Lehrermaterialien für jede Lerneinheit wird dann verstärkt geleistet, wenn sie durch geeignetes vorliegendes Material angeregt oder erleichtert wird. Dies zeigt sich deutlich bei der Betrachtung der Gamma-Benutzergruppen:



Insbesondere bereiten sich besonders stark Lehrer, die Gamma im Unterricht verwenden und den Lehrerband kennen (Gruppe 1) mit Hilfe des Lehrerbandes für jede Lerneinheit vor (LE). Sicherlich geschieht dies nicht deshalb, weil Gamma ein besonders undurchschaubares Unterrichtswerk wäre, sondern es rührt wohl eher davon her, daß die Lehrerbände von Gamma relativ problemlos eingesetzt werden können. Allein jedoch die Tatsache, daß der Lehrerband verstärkt zur konkreten Unterrichtsvorbereitung eingesetzt wird, ganz gleich aus welchem Grund, erlaubt die Vermutung, daß die Lehrer das Schulbuch optimaler für Ihren Unterricht ein-

setzen. Dies gilt selbst dann noch, wenn der Zeitpunkt dieser Unterrichtsvorbereitung auf die Zeitspanne des Weges zwischen Lehrerzimmer und Klassenzimmer ("überschwellige" Vorbereitung) oder gar in die Unterrichtsstunde fällt.

5. Zur Untersuchung der Frage nach den Inhalten, die für die verschiedenen Gelegenheiten der Rezeption von Lehrerhilfen gefordert werden, können die Antworten aus den Items 6 und 9 kombiniert werden. Da jedoch bei beiden Items jeweils mehrere Antwortalternativen angekreuzt werden konnten, sind keine Signifikanzberechnungen möglich; dennoch ergeben die Vergleiche der relativen Häufigkeit interessante Ergebnisse, die wieder als Abweichungen von der Gesamtheit aller Lehrer, die die jeweiligen Inhalte wünschen, dargestellt werden:



KE =Konzeptionserläuterung
LZ =Lernziele
DH =Didaktische Hinweise
ME =Methodische Erläuterungen
KV =Kürzungsvorschläge
DI =Differenzierungshinweise
AL =Aufgabenlösungen
LH =Literaturhinweise

SB =Information zu Schuljahresbeginn
UA =Vorbereitung größerer Unterrichtsabschnitte
LE =Vorbereitung jeder Lerneinheit
IU =Verwendung im Unterricht

Gesamt n = 1.944

Hier wird deutlich, daß die Lehrer, die sich mit Lehrerhilfen längerfristig vorbereiten, relativ besonderen Wert auf Konzeptionserläuterungen sowie Literaturhinweise legen, dagegen sinnvollerweise weniger Aufgabenlösungen benötigen (Fahnen SB und UA). Gerade entgegengesetzt setzen diejenigen Lehrer ihre Prioritäten, die Lehrerhilfen im Unterricht verwenden (Fahne IU). Lehrer, die sich mit Lehrerhilfen auf jede Lerneinheit vorbereiten (Fahne LE), sind besonders stark an Lernzielen interessiert. Dies ist einsichtig, zeigen doch die in den meisten Lehrerhandbüchern, auch bei Gamma, aufgeführten Groblernziele die zentralen inhaltlichen Schwerpunkte der Lerneinheiten auf, und erlauben es damit, sich rasch einen Eindruck vom anstehenden Thema zu verschaffen.

Neben diesen recht deutlichen Ergebnissen verwundern jedoch einige Widersprüchlichkeiten bei der Betrachtung dieser 4 Fahnen. So fällt ins Auge, daß sowohl die Lehrer, die im Unterricht mit Lehrerhilfen arbeiten (IU), als auch diejenigen, die sich zu Beginn des Schuljahres informieren (SB), überproportional Kürzungsvorschläge wünschen. Da beide Lehrergruppen hauptsächlich von verschiedenen Lehrern gebildet werden (vgl. die Liste der Antwortkombinationen bei 3.; dort traten K_7, K_{13} nicht auf; lediglich K_{12} und K_{15} enthalten diese Kombination), kann man davon ausgehen, daß die beiden Gruppen Unterschiedliches unter Kürzungsvorschlägen verstehen. So meinen "SB-Lehrer" damit wohl eher inhaltliche, stoffbezogene Kürzungen, also zum Beispiel Streichungen von ganzen Kapiteln oder Teilen davon, während "IU-Lehrer" darunter wohl detaillierte Vorschläge zum Weglassen einzelner Aufgaben oder Aufgabensequenzen verstehen.

Eine weitere Widersprüchlichkeit zeigt sich bei den Differenzierungshinweisen. So legen gerade die Lehrer, die sich zu Beginn des Schuljahres informieren (SB), relativ besonderen Wert auf diese Hinweise. Dies läßt sich vielleicht

dadurch erklären, daß von vielen Lehrern Differenzierung nicht so sehr als eine Angelegenheit schülerbezogener und damit auf die Unterrichtsstunde bezogener Vorbereitung gesehen wird, sondern eher als eine inhaltsbezogene Entscheidung, bestimmte Themen im Unterricht zu behandeln oder wegzulassen.

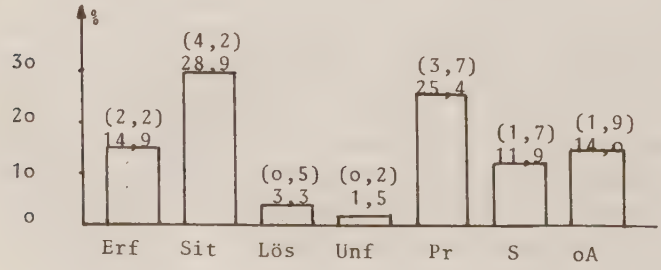
6. Zusammenfassend kann man festhalten, daß 85% der Lehrer Lehrerhilfen benutzen, wobei dies zumeist zur Information vor Beginn größerer Unterrichtsabschnitte geschieht (71%). Etwa einem Viertel der Lehrer genügt eine allgemeine, grobe Information über die Lehrinhalte, während knapp 4o% Lehrerhilfen dazu verwenden, sich sowohl allgemein inhaltlich als auch konkret auf die einzelnen Lerneinheiten vorzubereiten.

Auf einzelne Lerneinheiten bereiten sich Lehrerinnen häufiger als männliche Lehrer vor.

Insbesondere dann, wenn geeignete Lehrermaterialien zur Verfügung stehen, werden diese verstärkt zur kurzfristigen Vorbereitung benutzt.

5223 Nichtverwendung von Lehrerhilfen

Von den 2.251 Lehrern gaben 335 (14,9%) an, keine Lehrerhilfen zu verwenden (vgl. 5222). Folgende Gründe dafür wurden bei Item 8 angegeben, wobei von den 6 vorgelegten Antwortalternativen nur eine, die wichtigste, angekreuzt werden sollte (vgl. dazu auch 4332 und 4232):



Erf = Der Lehrer hat genügend Erfahrung
Sit = Lehrerhilfen nützen wenig für die konkrete Unterrichtssituation, die in jeder Klasse verschieden ist
Lös = Die Lösungen sind oft falsch, man muß sowieso alles nachrechnen
Unf = Es ist den Schülern gegenüber unfair
Pr = Lehrerhilfen sind in der Regel zu teuer (Preis)
S = Sonstige (freie) Antwort

(Die obere Prozentangabe über den Balken gibt zum Vergleich den Anteil an allen Lehrern der Stichprobe an)

n = 335

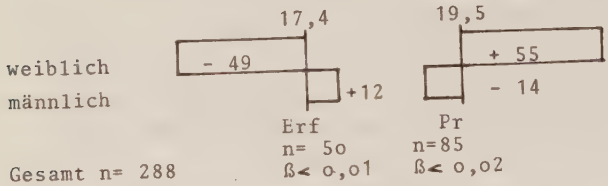
Offensichtlich spielen bei derAblehnung von Lehrerhilfen die Gründe "Konkrete Frustration" (Lös) und "Soziales Empfinden" (Unf) keine Rolle. Dagegen wird von relativ vielen Lehrern wegen der individuellen Klassensituation auf die Verwendung von Lehrerhilfen verzichtet (Sit). Es ist zu vermuten, daß diese Lehrer sich tatsächlich ohne Zuhilfenahme von Lehrerhandbüchern vorbereiten.

Überraschend wenig Lehrer berufen sich auf ihre Erfahrung als Grund für die Nichtverwendung von Lehrermaterialien (Erf). Dagegen verwundert die Häufigkeit, mit der der angeblich hohe Preis als Argument verwendet wird.

4o Lehrer haben andere Gründe genannt. Meist geht es dabei darum, daß die pädagogischen und fachlichen Gestaltungsmöglichkeiten des Lehrers durch Lehrerhilfen eingeschränkt werden. Ein anderes, einige mal so oder ähnlich genanntes Argument soll durch die folgende Antwort charakterisiert werden: "Ich habe den großen Erfolg, wenn ich mir den Unterricht selber ohne Hilfe durchdenke und die Aufgaben selbst löse" (OStR, weiblich, 5o-59 aus BW).

47 Lehrer gaben keinen Grund für ihren Verzicht auf die Verwendung von Lehrerhilfen an. Sie konnten sich wohl nicht zwischen den vorformulierten Antworten entscheiden. Möglicherweise sind das aber auch Lehrer, die sich überhaupt nicht vorbereiten.

2. Signifikante Unterschiede gibt es in der Begründung des Verzichts auf Lehrerhilfen zwischen weiblichen und männlichen Lehrern bezüglich der Gründe Erfahrung und Preis:

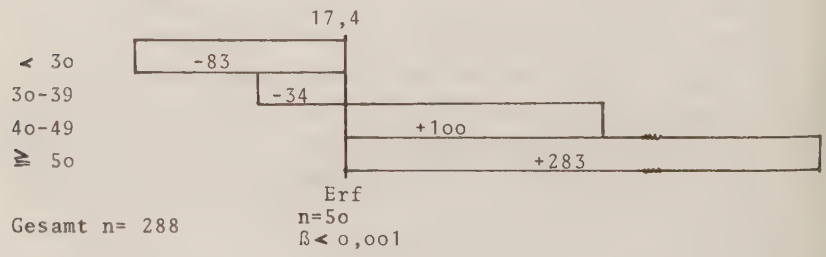


Von den 5o Lehrern, die ihre Erfahrung (Erf) als Grund nannten, sind nur 5 weiblich, dagegen 45 männlich. Verglichen mit dem Anteil weiblicher und männlicher Lehrer unter den Nichtverwendern (ohne die 47 Lehrer, die keine Antwort gaben), ergibt sich, daß offensichtlich eher Männer als Frauen von sich überzeugt sind, genug Erfahrung zu haben, um auf Lehrerhilfen verzichten zu können.

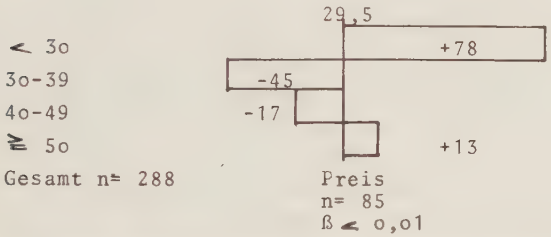
Umgekehrt empfinden dagegen Lehrerinnen relativ um einiges mehr als ihre männlichen Kollegen den Preis von Lehrerhilfen als so hoch, daß sie darauf verzichten (Pr).

3. Auch altersabhängig unterscheiden sich Nichtbenutzer signifikant bei den Gründen Erfahrung und Preis:

Wie zu erwarten, sind Lehrer, je älter sie sind, eher davon überzeugt, genügend Erfahrung zu haben; wie stark insbesondere die ältesten Lehrer sich auf ihre Erfahrung berufen, zeigt die folgende Fahne:

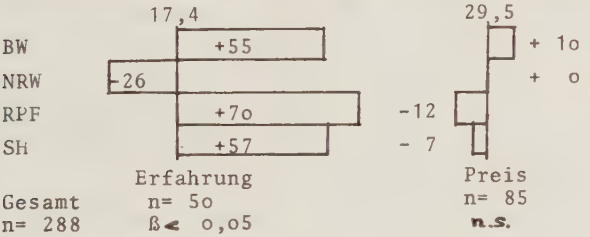


Betrachtet man den Preis von Lehrerhilfen, so zeigt sich, daß besonders die jüngsten Lehrer, aber auch die über 5o-Jährigen diesen als Grund für die Nichtverwendung von Lehrerhilfen bezeichnen. Jüngere Lehrer, mit geringerem Einkommen, müssen erst ihre Berufsliteratur noch zusammenstellen und entsprechend viele Bücher kaufen. Insofern ist es verständlich, daß eher ihnen der Preis für Lehrerhilfen zu hoch erscheint. Bei älteren Lehrern dagegen dürfte prinzipielle Sparsamkeit maßgebend sein.



(Übrigens unterscheiden sich Nichtbenutzer von Lehrerhilfen in ihrer Zusammensetzung bezüglich der Altersgruppen nicht signifikant von allen Lehrern (vgl. 5222).)

4. In NRW gibt es relativ weniger Lehrer als in den anderen 3 Bundesländern, die sich als besonders erfahren bezeichnen:



Die Fahne "Preis" könnte bestätigen, was landläufiger Meinung nach "Schwaben" (Baden-Württembergern) zugeschrieben wird, nämlich ihre besondere Sparsamkeit. Aber die Verteilung ist nicht signifikant, was bedeutet, daß hieraus nicht geschlossen werden kann, unter den Schwaben gäbe es mehr

Lehrer als anderswo, die wegen des Preises auf Lehrerhilfen verzichten.

5. Bei allen anderen, nicht angesprochenen Gründen gibt es keine signifikanten Unterschiede bezüglich Geschlecht, Alter oder Bundesland. Auch bezüglich der eingeführten Unterrichtswerke und der Klassenstufe sind keine Verschiedenheiten festzustellen.

6. Daß der Begiff der Lehrerhilfen für die Lehrer, die den Fragebogen beantworteten, nicht ganz eindeutig ist, sondern oft mit dem weniger allgemeinen Begriff der Lehrerhandbücher zu Unterrichtswerken gleichgesetzt wird, beweisen die Antworten der Nichtverwender von Lehrerhilfen bei den Items 3o bis 32, wo allgemeinere didaktische Literatur angesprochen wird. Denn immerhin fast die Hälfte dieser Lehrer (151; 45,6%) besitzen mindestens ein Buch aus derReihe "Studienbücher Mathematik", und dies wird von ihnen wohl auch gelesen worden sein. Sogar 75% (248 Lehrer) sind Abonnent oder lesen ab und zu die Hefte der Schriftenreihe "Der Mathematikunterricht", und mehr als die Hälfte (193, 58,7%) lesen auch noch andere mathematisch-didaktische Zeitschriften (vgl. auch 525).

So gesehen, zählen auch die meisten derjenigen, die angaben, keine Lehrerhilfen zu benutzen, zu denen, die im Sinne dieser Untersuchung gedruckte Lehrermaterialien für ihre Arbeit als Lehrer verwenden. Anders ausgedrückt: Es gibt nur eine verschwindend geringe Zahl von Lehrern, die für ihre Arbeit keine weiteren Informationsmittel als das eingeführte Schülerbuch einsetzen.

7. Zusammenfassend erscheint bemerkenswert, daß mehr als ein Viertel [1)] der Lehrer, unabhängig vom Merkmal, die individuelle Klassensituation als Grund dafür nennt, keine Lehrerhilfen, genauer: keine Lehrerhandbücher zu verwenden.

1) Das sind ca. 4% aller Lehrer

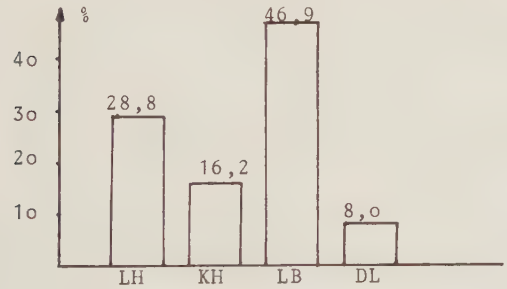
Für ein weiteres Viertel ist dafür der Preis entscheidend, wobei hier Lehrerinnen und jüngere Lehrer überproportional vertreten sind.

Lehrer, die ihre Erfahrung als Grund für den Verzicht nennen, sind insbesondere männlich, älter und kommen weniger aus NRW als aus den andern Bundesländern.

5224 Arten von Lehrerhilfen

1. Item 1o fragt nach den tatsächlich verwendeten Arten von Lehrerhilfen. Bei der Auswertung ist deshalb zu beachten, daß je nach eingeführtem Unterrichtswerk nur bestimmte Arten verwendet werden können, eben diejenigen, die dazu von den Verlagen angeboten werden (vgl. dazu die Bemerkungen bei 4223 III).

Die Auszählung der Antworten ergibt:



LH = Lösungshefte
KH = Konzeptionshefte
LB = Lehrerbände
DL = Allgemeine (fach-) didaktische Literatur

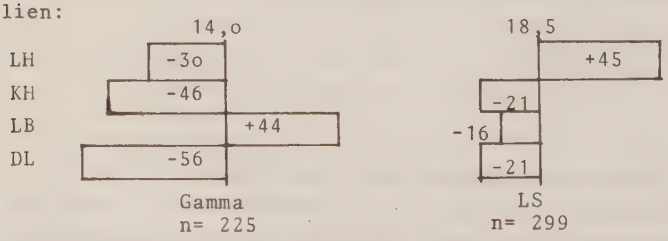
n = 1.82o

Nur 1.82o Lehrer kreuzten hier eine Antwort an, d.h. 14o Lehrer verzichteten auf die Beantwortung.[1] Dies ist nur damit erklärbar, daß für diese Lehrer die Charakterisierung der verschiedenen Arten von Lehrerhilfen entweder unverständlich oder zu subtil gewesen ist.

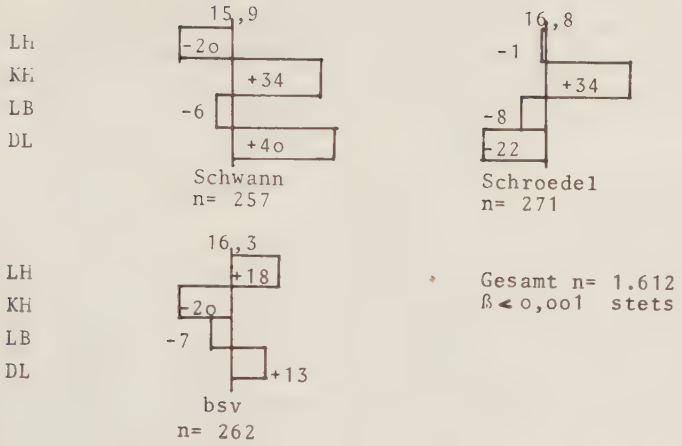
1) Item 1o war von den 335 Lehrern, die keine Lehrerhilfen verwenden, nicht zu beantworten (Item 7).

Folgt man dieser Erklärung, so kann die Verteilung der 1.82o Antworten für alle Lehrer interpretiert werden: Die Grafik zeigt, daß Lehrerbände, die im Gegensatz zu Konzeptionsheften, Lösungsheften und allgemeiner didaktischer Literatur eine umfassendere Informationsmöglichkeit bieten, von knapp der Hälfte der Lehrer (46,9%) verwendet werden. Es folgen Lösungshefte mit (nur) 28,8% und Konzeptionshefte mit 16,2%. Allgemeine didaktische Literatur als ihre häufigste Informationsquelle gaben nur 8% der Lehrer an.

2. Die Behauptung, daß die Art der verwendeten Lehrerhilfe von dem eingeführten Unterrichtswerk abhängt, bestätigt sich mit einer Signifikanz von o,oo1: Jeweils deutlich überproportional werden die zu den Werken gehörenden Lehrerhandbücher verwendet, deutlich weniger als im Durchschnitt dagegen andere Arten von Lehrerhandbüchern. So werden an Schulen,in denen Gamma eingeführt ist (kurz Gamma-Schulen) vor allem Lehrerbände benützt, an LS- und bsv-Schulen insbesondere Lösungshefte. An Schwann-Schulen wie auch an Schroedel-Schulen benützen die Lehrer vorzugsweise Konzeptionshefte. [1] Dies sind (bis auf die Lösungshefte zum Schroedel Werk) genau die traditionell zum Werk gehörenden, für alle Klassen erhältlichen Lehrermaterialien:



1) Im Gegensatz zu der Einordnung der Schroedel-Lehrerhandbücher als Lehrerband (vgl. 341) wurden im Fragebogen nur solche Lehrerhandbücher als Lehrerband charakterisiert, die auch die Lösungen enthalten. Deshalb erscheint der Schroedel-Lehrerband hier als Konzeptionsheft.

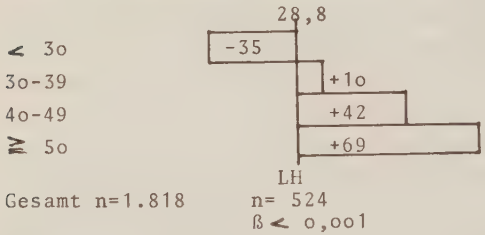


Interessant ist in diesem Zusammenhang noch, daß an Schwann-Schulen unterrichtende Lehrer verstärkt allgemeine didaktische Literatur verwenden. Dies könnte darin seinen Grund haben, daß sie, die nur wenig hilfreiches Material zu ihrem Werk angeboten bekommen (haben), eher gezwungen sind als andere, sich anderswo Informationen herzuholen.

3. Während die Merkmalgruppen Geschlecht und Klassenstufe in der Verwendungshäufigkeit der verschiedenen Arten von Lehrerhilfen keine signifikanten Unterschiede zeigen, unterscheidet sie sich erwartungsgemäß nach den Bundesländern ($ß < 0{,}001$). Dies ist abhängig von den verschieden großen Marktanteilen der Werke: in BW werden wegen Gamma Lehrerbände und wegen LS Lösungshefte überproportinal verwendet, in NRW sind es die Konzeptionshefte (Schwann, Schroedel), in RPF die Lösungshefte (LS) und in SH sowohl Lösungshefte (LS,Schroedel) als auch Lehrerbände (Gamma).

4. Interessanter, weil trotz der Fragestellung unabhängig vom eingeführten Werk interpretierbar, ist die Abhängigkeit vom Alter. Hierbei stellt sich heraus, daß weder die Verwen-

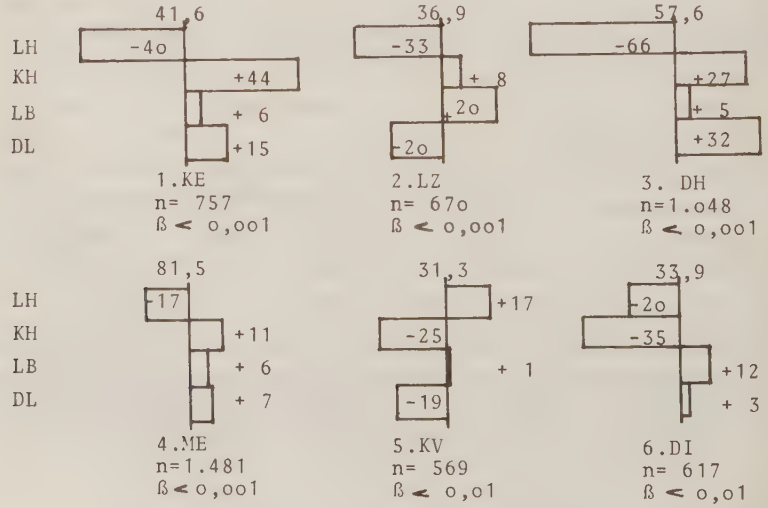
dung von Lehrerbänden, Konzeptionsheften oder auch didaktischer Literatur altersabhängig ist. Dagegen nimmt die Verwendung von Lösungsheften (LH) mit steigendem Alter überraschend deutlich zu:

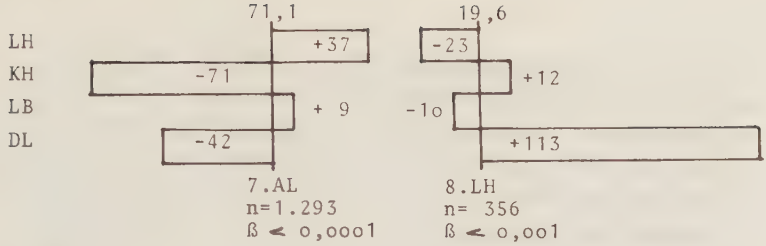


Gesamt n=1.818 n= 524
ß < o,oo1

Setzt man - optimistisch - voraus, daß ältere Lehrer neuere didaktische Entwicklungen und Ansätze, wie sie sich in neueren Schulbüchern niederschlagen, genauso zur Kenntnis nehmen und verarbeiten wie jüngere Lehrer, dann bedeutet die verstärkte Verwendung von Lösungsheften, daß Lehrer, je älter sie werden, immer weniger bereit sind, sich der Mühe des Aufgabenlösens zu unterziehen.

5. Bei der Untersuchung, welche Inhalte (Item 6) von den Lehrern gewünscht werden, die die verschiedenen Arten von Lehrerhilfen verwenden, ergeben sich eine Reihe von bemerkenswerten Abhängigkeiten:





Gesamt n =1.818 [1)]

Bei der Betrachtung dieser Fahnen bestätigt sich, was oben bereits festgestellt wurde: es besteht eine deutliche Abhängigkeit der Lehrerwünsche von dem Angebot, oder anders ausgedrückt: haben Lehrer die Vorteile einer bestimmten Art von Arbeitsmaterial kennengelernt, so empfinden sie die dort gebotenen Anregungen und Hilfen als nützlich und wünschen sie mehr als diejenigen, die diese Hilfen nicht aus dem von ihnen verwendeten Lehrermaterial her kennen.

Deutlich wird dies z.B. an den Fahnen KE (Konzeptionserläuterungen), LZ (Lernzielangaben), DH (didaktische Hinweise), KV (Kürzungsvorschläge), DI (Differenzierungshinweise), AL (Aufgabenlösungen) und LH (Literaturhinweise). Lehrer, die Konzeptionserläuterungen wünschen, arbeiten relativ besonders häufig mit Konzeptionsheften, aber auch mit allgemeiner Literatur, während sie Lösungshefte recht gering schätzen.

Lernziele werden insbesondere in Lehrerbänden angeboten; weder Lösungshefte noch didaktische Literatur helfen dabei.

Fahne DH zeigt, daß didaktische Hinweise am wenigsten von Lösungsheft-Benutzern erwartet werden; dagegen bietet allgemeine didaktische Literatur sowie auch Konzeptionshefte durchaus solche Hilfen.

1) Die Computertabelle der Daten findet sich als 2. Beispiel bei 5122.

Kürzungsvorschläge sind, wie weiter oben festgestellt, unter zwei Aspekten zu betrachten (vgl. dazu 5222). Entsprechendes zeigt sich auch bei der Fahne KV. Differenzierungshinweise als unterrichtsbezogene, aber nicht unbedingt aufgabenbezogene Hilfe finden sich insbesondere in Lehrerbänden; so ist zu erklären, daß Lehrer, die mit Lehrerbänden arbeiten, besonders stark solche Hinweise fordern.

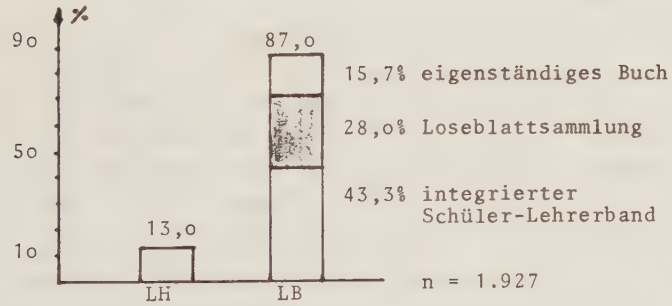
Daß Lehrer, die Aufgabenlösungen wünschen, vor allem mit Lösungsheften, aber auch mit Lehrerbänden arbeiten, in denen die Lösungen enthalten sind, ist klar und bestätigt erneut die obige Aussage.

Auch die letzte Fahne bezüglich Literaturhinweisen stützt diese Interpretation. Lehrer, die sich für weiterführende Literatur interessieren, arbeiten auch damit. Deutlich ist daneben an dieser Fahne auch zu erkennen, daß je konkreter der Bezug der Art der Lehrerhilfe zum Schülerbuch ist, desto weniger Literaturhinweise gewünscht werden.

Auch die Fahne ME (methodische Erläuterungen) kann als Stütze der oben gemachten Aussage herangezogen werden: solche Hinweise werden von Lösungsheftbenutzern relativ am wenigsten gewünscht. Im übrigen betonen die im Vergleich mit den anderen Fahnen relativ geringen Abweichungen auch hier wie schon bei 5221 die breite allgemeine Forderung nach diesen Hinweisen.

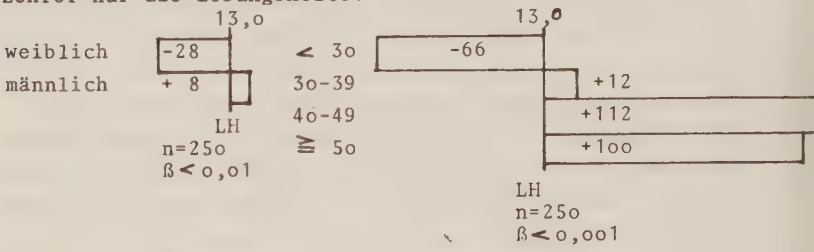
Welche Einstellung Lehrerbandbenutzer allen diesen Inhalten mit Ausnahme den Literaturhinweisen gegenüber hegen, zeigt die stets positive Orientierung der Abweichungen bei den Fahnen. Immer fordern Lehrerbandbenutzer überproportional die jeweiligen Hilfen. Lediglich bei Literaturhinweisen deutet die negative Orientierung an, daß diese Lehrer eher meinen darauf verzichten zu können, da sie ja alle Informationen in ihrem Lehrerband finden.

6. Bei Item 11 wird nach der bevorzugten Art von Lehrerhilfe, nicht wie bei Item 1o nach der tatsächlich verwendeten, gefragt. Allerdings soll hier nur zwischen Lösungsheften und Lehrerbänden entschieden werden. Gleichzeitig wird dabei durch die Auflistung der drei Typen von Lehrerbänden nach der gewünschten Organisationsform differenziert. Für diese drei Typen (Loseblattsammlung, eigenständiges Buch und intergrierter Schüler-Lehrerband) wurde in der Fragestellung vorausgesetzt, daß sie alle existierten. Da es hier eher um eine verlegerisch interessante Fragestellung handelt, werden nur die reinen Auszählergebnisse notiert; außerdem wird auf einige Aspekte bezüglich Lösungsheften eingegangen.



Daß der integrierte Lehrerband, in dem neben den Lehrerhinweisen auch das zugehörige Schülerbuch enthalten ist, wegen der offensichtlichen Praktikabilität besonders häufig gewünscht wird, wurde erwartet. Erstaunlich dagegen ist, daß lediglich 13% aller Lehrer ein Lösungsheft wählen würden, wenn es daneben noch einen Lehrerband geben würde. Das ist immerhin weniger als die Hälfte der Lehrer, die (nach Item 1o) tatsächlich Lösungshefte verwenden. Offensichtlich reicht es also vielen Lehrern, mindestens 13% aller, nicht aus, nur die Lösungen zur Hand zu haben. Damit kann auch für diese Lehrer vermutet werden, daß sie eigentlich mehr Informationen für ihren Unterricht benötigen als daß sie haben.

Unterschiede im Wunsch nach Lösungsheften treten bei den Merkmalen Geschlecht und Alter auf: Männliche Lehrer meinen eher als Lehrerinnen, nur mit Lösungsheften auszukommen; entsprechend den tatsächlichen Verwendungshäufigkeiten bei Item 1o wünschen sich vermehrt die älteren Lehrer nur die Lösungshefte:



5225 Zusammenfassung

Lehrerhilfen stellen für Mathematiklehrer an Gymnasien ein außerordentlich wichtiges Hilfs- und Arbeitsmittel für ihren Unterricht dar. Noch vor der Forderung nach Aufgabenlösungen stehen dabei Wünsche nach methodischen Erläuterungen; auch didaktische, also inhaltsbezogene Hinweise werden stark benötigt, dagegen besteht an Informationen auf weiterführende Literatur kaum Bedarf.

Verwendet werden Lehrerhilfen insbesondere zur Information über größere Unterrichtsabschnitte; damit begnügen sich aber auch schon viele Lehrer: weniger als die Hälfte der Lehrer bereiten sich so mit Lehrerhilfen vor, wie es eigentlich angemessen wäre, nämlich daß sie sich sowohl allgemeiner, in größeren Sachzusammenhängen informieren als auch sich speziell auf die einzelnen Unterrichtsstunden vorbereiten.

Interessant ist, daß kurzfristige Unterrichtsvorbereitung von solchen Lehrern häufiger geleistet wird, die geeignete Hilfsmittel, also z.B. ausführliche Lehrerbände, zur Verfügung haben. Dies macht den Bedarf an solchen Hilfsmitteln deutlich und zeigt andrerseits, daß sich viele Lehrer bewußt darüber sind, zusätzliche Informationen zu benötigen.

Dies wird auch durch das Ergebnis bestätigt, daß die große Mehrheit aller Lehrer nicht nur Lösungshefte wünscht, sondern ausführliche Lehrerbände.

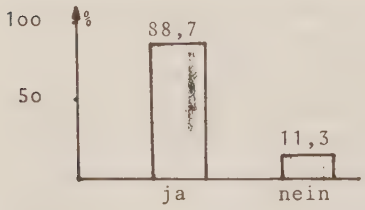
523 Gamma

Die nachfolgenden Items 12-16 beschäftigen sich vordergründig mit dem Bekanntheitsgrad und der Bewertung des Unterrichtswerks Gamma. Für manche Lehrer mag dies Anlaß gewesen sein, den Fragebogen nicht zurückzusenden. Umgekehrt ist deshalb nicht auszuschließen, daß Lehrer, die Gamma oder allgemein dem Klett-Verlag positiv gegenüberstehen, verstärkt in der Stichprobe enthalten sind. Die nachfolgenden positiven Ergebnisse sind deshalb entsprechend zu relativieren.[1)]

Für die Auswertung der Daten bedeutet dies jedoch kein Nachteil, da diese Items hauptsächlich dazu dienen, die Gamma-Benutzer-Gruppen festzulegen, mit denen allgemein Lehrerbandbenutzer charakterisiert werden sollen (vgl. 5212).

5231 Das Unterrichtswerk Gamma

1. Die Items 12,13 und 15 dienten der Festlegung der Merkmalgruppe "Gamma-Benutzer". Diese Merkmalgruppe wurde bereits bei 6212 untersucht. Deshalb werden hier - der Vollständigkeit halber - nur die Auszählergebnisse dargestellt:



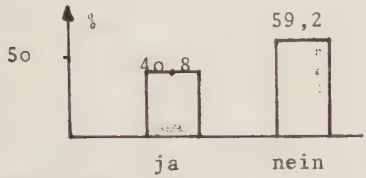
n = 2.287

1) vgl. auch die Ergebnisse der telefonischen Umfrage in 5111, bei der 8 von 42 Lehrern angaben, den Fragebogen aus Desinteresse an Gamma nicht ausgefüllt zu haben.

Fast alle Lehrer kennen die Schülerbände von Gamma, d.h., sie haben wenigstens einen davon geprüft und sich eine Meinung dazu gebildet.

Von den Lehrern, die hier mit ja geantwortet haben, setzten zumindest teilweise oder zur Erprobung einen der Schülerbände im Unterricht ein bzw. nicht ein:

Item 13: Einsatz der Schülerbände

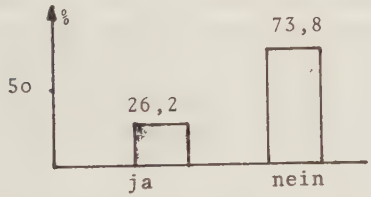


n = 2.o13

Das Ergebnis zeigt, daß sich Lehrer durchaus angemessen mit neuen Unterrichtswerken auseinandersetzen.

In Item 15 werden diese Lehrer nach ihrer Kenntnis der Lehrerbände von Gamma gefragt:

Item 15: Kenntnis der Lehrerbände Gamma



n=2.o28

Nur etwas mehr als ein Viertel der Lehrer, die die Schülerbücher kennen, kennen auch einen der dazugehörigen Lehrerbände. Hier wirkt sich wohl aus, daß im allgemeinen erst dann Lehrerbände geprüft und gekauft werden, wenn das Unterrichtswerk an der Schule eingeführt wird. Dies wird dadurch bestätigt, daß 3/4 der Lehrer, die die Lehrerbände kennen, bereits mit den Schülerbänden gearbeitet haben (Item 13 ja).

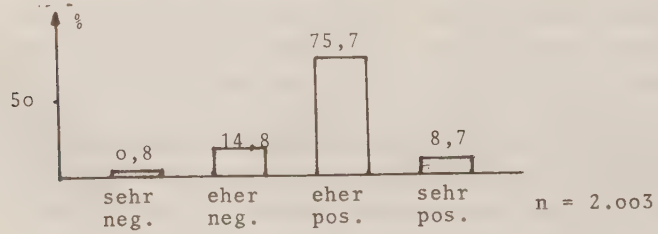
Item 16 (Einsatz der Lehrerbände) gehört mit zu der Gruppe dieser Fragen. Es zeigt sich, daß wiederum mehr als 3/4 der Lehrer, die den Lehrerband kennen, ihn auch benutzten:

Item 16: Einsatz der Lehrerbände

Daß aber auch Lehrer mit Lehrerbänden arbeiten, ohne daß das zugehörige Unterrichtswerk eingeführt ist, ist eine Erkenntnis, die aus den beiden letzten Aussagen folgt. Dieses Phänomen ist den Verlagen jedoch lange bekannt; es läßt sich aus den Absatzzahlen erschließen. Offensichtlich arbeiten eine Reihe von Lehrern mit ihnen angenehmeren Unterrichtswerken als dem an ihrer Schule eingeführten und benützen letzteres nur als Aufgabensammlung.

2. Für Autoren und Verlag sind die Antworten auf die Frage nach der Beurteilung des Unterrichtswerkes Gamma für Gymnasien interessant (Item 14). Diese Frage sollte von Lehrern beantwortet werden, die auch eine mehr oder minder fundierte Meinung dazu haben, also von jenen, die Item 12 mit ja beantworteten.

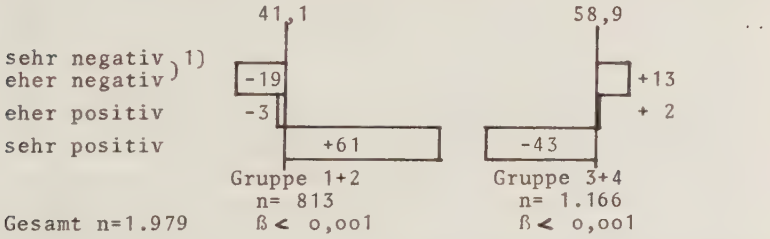
Das Ergebnis ist insgesamt sehr positiv:



Drei Viertel dieser Lehrer entschieden sich dafür, Gamma als eher positiv zu bewerten; dies schließt durchaus eine Kritik im Detail ein, bestätigt aber insgesamt den didaktisch-methodischen Ansatz von Gamma. Kritiklos befürworteten Gamma darüber hinaus noch einmal 8,7% dieser Lehrer.

Diese hohe positive Meinung verwundert insofern ein wenig, als daß damit keinesfalls gerechnet wurde, da ja Gamma durch seinen für gymnasiale Verhältnisse unüblichen Ansatz sich deutlich von allen anderen auf dem Markt befindlichen Unterrichtswerken unterscheidet. Allerdings wurden in der Zwischenzeit von den Verlagen Schroedel, Westermann und bsv Werke in Angriff genommen, die ähnliche Ziele verfolgen wie Gamma und einen an Gamma angenäherten methodischen Ansatz haben. Dies gilt sogar für die Neubearbeitung des mit einem sehr gymnasialen Image versehenen Unterrichtswerks Lambacher-Schweizer aus dem Klett-Verlag. Insofern scheinen nicht nur die Lehrer diese positive Meinung zu haben, sondern auch Hochschuldidaktiker und andere Meinungsbildner, aus denen sich die Autorengruppen der meisten mathematischen Unterrichtswerke zusammensetzen.

3. Lehrer, die ein Unterrichtswerk nicht nur kennen, sondern auch damit unterrichten, können es wohl besonders objektiv beurteilen. Deshalb ist es interessant, ob die Gamma-Benutzer eine ähnlich positive Meinung haben:

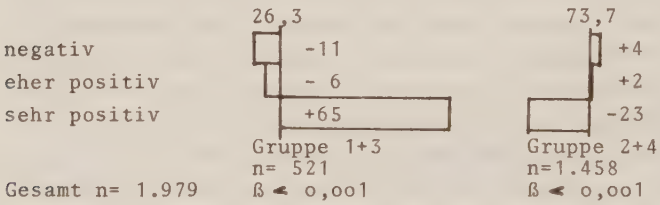


1) Die beiden negativen Antwortalternativen wurden wegen den geringen absoluten Zahlen für "sehr negativ" zusammengefaßt.

An der linken Fahne zeigt sich, daß Lehrer der Gruppe 1 und 2 noch weniger eine negative Meinung von Gamma haben und daß bei Benutzung des Werkes noch eher eine kritiklos-positive Meinung zu Gamma herrscht.

Im Hinblick auf die Untersuchung des Lehrerbandeffektes werden die Lehrer, die den Lehrerband kennen (Gruppe 1 und 3) den Lehrern, die ihn nicht kennen (Gruppe 2 und 4) gegenübergestellt. Beurteilen die ersteren Gamma besser, so ist das ein Hinweis darauf, daß das Arbeiten mit einem Unterrichtswerk erfolgreicher durchgeführt werden kann, wenn konkret darauf bezogene Hinweise dieses erläutern.

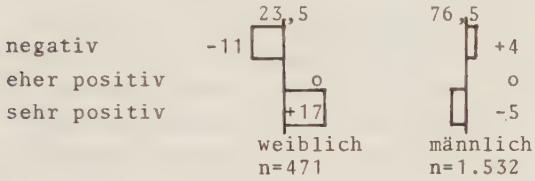
Es ergibt sich, wenn die Negativantworten wieder zusammengefaßt werden:



Deutlich wird hier, daß zumindest der Anteil derjenigen, die Gamma sehr positiv beurteilen, bei den Lehrerband-Kennern relativ sehr viel größer ist, als wenn sie ihn nicht kennen. Dies geht auf Kosten des Anteils derjenigen die nur eine eher positive oder gar eine negative Meinung haben. Anders ausgedrückt: Lehrer, die den Lehrerband kennen, beurteilen Gamma tatsächlich positiver als die Gesamtheit aller Lehrer, und demzufolge natürlich auch als diejenigen, die ihn nicht kennen.

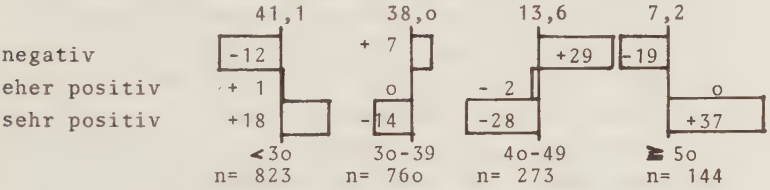
5. Die Betrachtung der anderen Merkmalgruppen in Bezug auf die Beurteilung von Gamma bringt keine deutlichen Ergebnisse. So scheinen nach der Verteilung zwar Lehrerinnen Gamma

noch etwas besser zu beurteilen als Lehrer, aber diese Verteilung ist nicht signifikant.



Gesamt n= 2.oo3 (nicht signifikant: ß > o,4)

Signifikant besser dagegen beurteilen unter 3o-jährige sowie über 5o-jährige Lehrer das Werk:



Gesamt n= 2.ooo; ß < o,oo2

Es ist nicht klar, aus welchen Gründen diese unterschiedliche Beurteilung entstanden ist. Möglicherweise könnte dies bei den jüngeren Lehrern daher rühren, daß Gamma als besonders schülerbezogenes, eher einer genetischen Methode verpflichtetes Lehrbuch gilt, was Lehrern, die am Anfang ihrer Beurfstätigkeit stehen, noch eher den Idealen der Lehrertätigkeit nahestehend erscheint als älteren Lehrern, die vielleicht mehr die fachliche Komponente ihrer Tätigkeit im Auge haben.

Bei den über 5o-jährigen Lehrern dagegen mag die gegenüber den bisherigen Unterrichtswerken weniger offensichtliche Behandlung von "moderner Mathematik" in Gamma der Grund für eine bessere Beurteilung sein.

6. Item 17 fragt nach der Kenntnis der Arbeitshefte zu Gamma. Leider wurde diese Frage wegen eines fehlerhaften

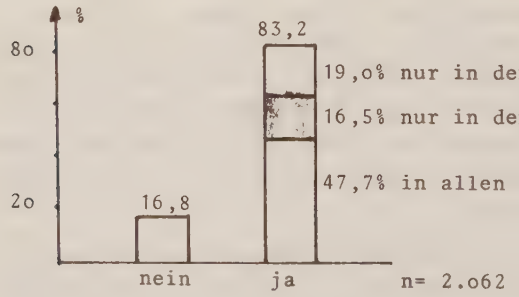
Verweises bei Item 12 und 15 im Fragebogen nur von den Lehrern beantwortet, die den Lehrerband kennen. Diese antworteten zu 4o,4% mit ja, zu 59,6% mit nein bei n= 532.

7. Zusammenfassend verdient festgehalten zu werden, daß fast alle Lehrer das Unterrichtswerk Gamma kennen und als recht positiv beurteilen, wobei solche Lehrer, die auch den Lehrerband kennen, eine besonders positive Meinung haben.

5232 Arbeitsmaterialien

1. Arbeitshefte werden an Gymnasien insbesondere im Fremdsprachen-Unterricht benützt. Während z.B. auch im Mathematikunterricht an Grund- und Hauptschulen stark mit Arbeitsheften wegen ihrer recht problemlosen, vorbereitungsneutralen Einsetzbarkeit gearbeitet wird, sind im Mathematikunterricht an Gymnasien solche Arbeitshilfen wenig verbreitet (vgl. dazu die Bemerkungen bei 4333).

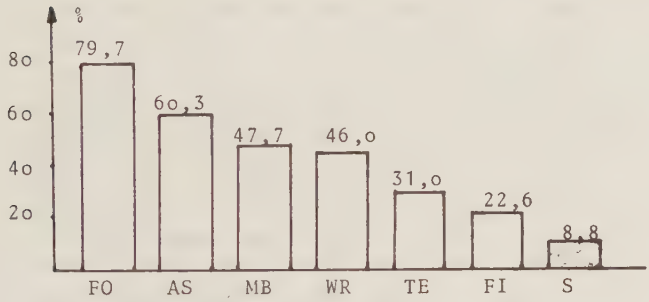
Item 18 erfragt nun, ob und gegebenenfalls in welchen Klassen der Sekundarstufe I Arbeitshefte eingesetzt würden:



Es zeigt sich, daß recht wenige Lehrer (16,8%) den Einsatz von Arbeitsheften grundsätzlich ablehnen. Dagegen würde fast die Hälfte aller Lehrer in allen Klassen der SI

solche Arbeitshilfen verwenden. Dies gilt für alle Lehrer, gleich in welcher Klassenstufe sie unterrichten.

2. Bei der Frage nach dem Einsatz weiterer Unterrichtsmaterialien ergeben sich folgende Häufigkeiten (Item 19):



FO: Folien
AS: Aufgabensammlungen für die Hand des Lehrers
MB: Zusammenstellung von Merksätzen und Beispielen für den Schüler
WR: Materialien zur Wahrscheinlichkeitsrechnung
TE: Standardisierte Lernerfolgstests
FI: Filme
S : Sonstige Materialien

n= 2.288; Gesamtanzahl der Antworten: 6.728

Vier von fünf Lehrern würden Folien (FO) für Overheadprojektoren in ihrem Unterricht verwenden. Diese überraschend hohe Zahl stimmt nicht mit den Erfahrungen der Verlage überein; Folien etwa der Verlage Schroedel und Westermann sind nicht gerade als Marktrenner bekannt, wobei der Grund dafür allerdings in den hohen Preisen (oft weit über DM 100,-- pro Foliensatz) zu suchen sein wird. So muß man annehmen, daß sich die Lehrer selbst ihre Folien anfertigen; die nötige Hardware dazu, die Overheadprojektoren, sind an allen Schulen in ausreichender Zahl vorhanden.

Daß Aufgabensammlungen (AS) von 60% der Lehrer gefordert werden, überrascht nicht und wird bestätigt durch die Verkaufsziffern der Verlage. Dieser hohe Anteil stützt daneben

auch die Aussage, daß Mathematik oft stark aufgabenorientiert unterrichtet wird. Andererseits zeigt dieser Bedarf, daß in den üblichen Schülerbüchern nicht ausreichend viele Übungsaufgaben angeboten werden, so daß die Lehrer diese zusätzlichen Aufgabensammlungen als Aufgabenquelle benützen.

Zusammenstellungen von Merksätzen und Beispielen für Schüler (MB) gibt es bisher nicht zu kaufen; es handelt sich hier (im Gegensatz zu Formelsammlungen, die im gymnasialen Unterricht der Sekundarstufe II als Schülerhilfe traditionell eine große Rolle spielen) um solche Materialien für die Schüler, in denen im Zeitalter der Schulbuchausleihe die wichtigsten Merksätze und Formeln der vergangenen Schuljahre lehrwerkbezogen zusammengestellt und mit Beispielen versehen sind. Dies könnte auch die Arbeit der Lehrer erleichtern, da sie bei Wiederholungen und auftretenden Lücken auf diese Hefte zurückgreifen könnten.

Erstaunlich ist, daß fast die Hälfte aller Lehrer solche bisher nicht existenten Zusammenstellungen einsetzen würden. Dies wirft ein Licht auf die Problematik der Schulbuchausleihe.

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik wird außer in BW in allen Bundesländern in der S I laut Lehrplänen unterrichtet. Als Anwendungsgebiet der Mathematik bedarf es zumindest in den unteren Klassen der Anschaulichkeit, die mittels geeigneter Materialien (WR) erreicht werden kann. Bald die Hälfte der Lehrer (46%) würden solche Arbeitsmittel zur Wahrscheinlichkeitsrechnung im Unterricht einsetzen.

Nachdem die vor einigen Jahren herrschende Testeuphorie abgeklungen ist, ist es nicht weiter bemerkenswert, daß sich nur knapp 1/3 der Lehrer für standardisierte Lernerfolgstests interessieren.

Filme (FI) für den Mathematikunterricht sind im Grundschulbereich bekannt; im Unterricht des Gymnasiums bieten die

mathematischen Inhalte dagegen nicht viele Möglichkeiten, verfilmt zu werden. Das sehen wohl auch die Lehrer so; sie können sich zum großen Teil wohl nicht vorstellen, an welchen Stellen außer etwa zur Motivation einiger Inhalte (z.B. Symmetrie, Funktionsbetrachtungen) Filme eingesetzt werden können. Filme, wie sie etwa aus dem Schulfernsehen bekannt sind, wirken auch nicht sehr motivierend zum Einsatz in der Klasse.

Einige Lehrer (8,8%) machten weitere Vorschläge für Unterrichtsmaterialien. Meist werden Modelle für geometrische Körper genannt, die traditionell im Mathematikunterricht verwendet werden, aber auch Software-Materialien für Tischcomputer.

5233 Zusammenfassung

Neben Schülerbüchern, die, wenn sie neu erscheinen, mit großer Bereitschaft zumindest auf ihre Qualität hin geprüft werden, kommen im gymnasialen Unterricht noch eine Reihe von weiteren Materialien zum Einsatz; dabei sind insbesondere Folien für den Overheadprojektor und Aufgabensammlungen zu nennen. Würden darüberhinaus für die S I Arbeitshefte angeboten werden, würden die Lehrer zum überwiegenden Teil diese Arbeitserleichterungen für sich und ihre Schüler verwenden.

524 Gamma-Lehrerbände

Die Fragen in diesem Bereich waren nur von den 532 Lehrern zu beantworten, die die Lehrerbände zu Gamma auch kennen und sich dazu eine Meinung bildeten (Item 15 "ja").

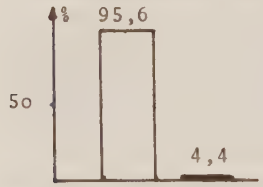
5241 Beurteilung der Gamma-Lehrerbände

1. Die Items 2o und 21 fordern die Lehrer zu einer Gesamtbeurteilung unter verschiedenen Aspekten auf:

Bei Item 2o unter dem Aspekt der allgemeinen Praktikabilität für die Arbeit des Lehrers, bei Item 21 pauschal unter dem Aspekt der Übersichtlichkeit.

Die Ergebnisse sind positiver als vermutet:

Item 2o: Bewertung

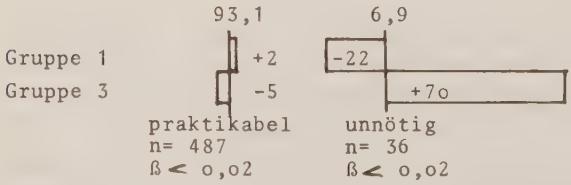


n= 528

Item 21: Bezug Schülerband zu Lehrerband

n= 532

Dabei urteilen bei Item 21 die Lehrer, die mit Gamma arbeiten (Gruppe 1) noch etwas positiver als die anderen (Gruppe 3):

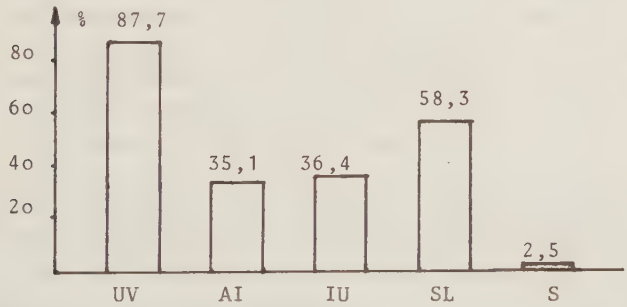


Gesamt n= 523

2. An der Bewertung der Gamma-Lehrerbände in Item 21 läßt sich erneut die gegenseitige Beeinflussung von dem Wunsch nach einer bestimmten Art von Lehrerband und seiner Kenntnis nachweisen. Prüft man nämlich die Urteile in Abhängigkeit der Wünsche bezüglich der Art von Lehrerhilfe, wie sie bei Item 11 erfragt wurden, so stellt sich heraus, daß praktisch alle Lehrer (99,4%; $\beta < 0{,}01$), die einen integrierten Schüler-Lehrer-Band wünschen und Gamma-Lehrerbände kennen, diese als praktikabel bezeichnen.

5242 Eignung der Gamma-Lehrerbände

1. Bei der Frage, bei welcher Gelegenheit die Gamma-Lehrerbände vor oder im Unterricht besonders geeignet sind, ergab sich (Item 22):



UV: zur Vorbereitung des Unterrichts
AI: zur allgemeinen Information über die Konzeption des Lehrwerks
IU: zur Arbeit im Unterricht selbst
SL: zur Überprüfung der Schülerlösungen
S : Andere Gelegenheit

n= 53o; Gesamtzahl der Antworten: 1.166

Die meisten Lehrer (87,7%) erachten den Lehrerband als besonders geeignet für die(kurzfristige) Vorbereitung des Unterrichts. Vergleicht man diesen Anteil mit dem bei Item 9 festgestellten (45,7% für die Vorbereitung auf jede Lerneinheit), so läßt sich wiederum folgern, daß durch das

Vorhandensein von entsprechenden Materialien, hier den Gamma-Lehrerbänden, die Benutzung dieser Materialien stark angeregt wird.

Für die allgemeine Information über Lehrwerk oder Inhalte eignen sich die Gamma-Lehrerbände nach der Meinung von 35,1% der Lehrer. Da solche Informationen bei allen Arten von Lösungshilfen mit Ausnahme von Lösungsheften enthalten sind, ist es kein Widerspruch zu der gerade geäßerten Behauptung, wenn auch nach Item 9 ein gleich großer Anteil von Lehrern, nämlich 36,2% solche Anregungen für ihre Arbeit tatsächlich auch verwenden. Dasselbe gilt für die Benützung von Lehrerhilfen im Unterricht, wobei sich für Gamma-Lehrerbände eine Eignung für 36,4% der Lehrer ergibt, während 38,3% nach Item 9 bei dieser Gelegenheit solche Hilfe benützen.

Nicht vergleichbar mit den Ergebnissen bei Item 9 sind die Antworten der Lehrer, die die Gamma-Lehrerbände kennen, in Bezug auf Aufgabenlösungen (SL). Dort wurde diese Nutzungsmöglichkeit nicht angesprochen, sondern als eine oder gar die wichtigste Verwendungsmöglichkeit in der Unterrichtsstunde verstanden. Insofern ergibt sich oberflächlich betrachtet ein Widerspruch: wenn 58,3% der Lehrer, die den Lehrerband kennen, ihn als besonders geeignet für die Überprüfung von Schülerlösungen bezeichnen, was ja nur während der Unterrichtsstunde möglich ist, aber nur 36,4% ihn für die Arbeit im Unterricht besonders schätzen, so könnte man geneigt sein, anzunehmen, daß die Fragestellung zu Mißverständnissen geführt hat.

Diese Interpretation beachtet jedoch nicht, daß die hier antwortenden Lehrer die Lehrerbände recht genau kennen; wegen der optischen Trennung von Hinweisen und Lösungen ist ihnen sicher bewußt, daß diese beiden Aspekte mit den beiden Antwortalternativen gemeint waren.

2. Wie bei Item 9 können auch hier die Kombinationen der Antwortalternativen weitere Hinweise geben, hier jedoch bezogen auf die Arbeit mit Gamma-Lehrerbänden: dazu wurden 7o zufällig ausgewählte Fragebogen mit Antworten zu Item 22 ausgezählt (Erwartungswert ist 4,7):

	UV	AI	IU	SL	Anzahl
K_1	x				2
K_2		x			-
K_3			x		3
K_4				x	1
K_5	x	x			8
K_6	x		x		3
K_7	x			x	15
K_8		x	x		3
K_9		x		x	5
K_{1o}			x	x	13
K_{11}	x	x	x		1
K_{12}	x		x	x	7
K_{13}		x	x	x	-
K_{14}	x	x		x	5
K_{15}	x	x	x	x	4
Anzahl	45	26	34	5o	7o
%	64%	37%	49%	71%	1oo%

Die Anteile in dieser Stichprobe für die einzelnen Einsatzmöglichkeiten weichen leider so von den Gesamtzahlen ab, daß nur einige prinzipielle Aussagen zu machen sind.

Geht man davon aus, daß Lehrer, die den Gamma-Lehrerband für bestimmte Verwendungsmöglichkeiten als besonders geeignet bezeichnen, ihn dann gegebenenfalls auch dazu verwenden würden, so beschreiben diese Kombinationen den Einsatz der Gamma-Lehrerbände. In der Tabelle fällt auf, daß die Kombinationen K_7 und K_{1o} von jeweils ca. einem Fünftel der Lehrer gewählt wurden; nach den Bemerkungen bei 1. könnten dadurch zwei prinzipiell verschiedene Arten der Arbeitsauffassung von Lehrern beschrieben werden. Während die Lehrer, die K_7 wählten, sich wohl so vorbereiten, daß sie während des Unterrichts nur noch Schülerlösungen mit dem Lehrerband kontrollieren brauchen, wollen die K_{1o}-Lehrer während des Unterrichts auch die im Lehrerband

angegebenen methodisch-didaktischen Hinweise nicht missen; anders ausgedrückt: es dürfte wohl so sein, daß sie konkrete, auf die Unterrichtsstunde bezogene Vorbereitungsarbeit sozusagen unterrichtsbegleitend durchführen.

3. Gleich, welche Merkmalgruppe man betrachtet, gibt es keine signifikanten Unterschiede bei der Frage nach der besonderen Eignung der Gamma-Lehrerbände. Selbst die Lehrer, die mit Gamma arbeiten (Gruppe 1), beurteilen sie bis auf die Bedeutung zur Prüfung der Schülerlösungen gleichartig. Bei letzteren ist klar, daß sie auf die Lösungen größeren Wert legen als diejenigen, die nicht mit Gamma unterrichten.

5243 Inhalte der Gamma-Lehrerbände

1. Mit den Items 23 bis 29 werden die 6 Abschnitte der Gamma-Lehrerbände beurteilt. Dazu sollte mittels einer vierstufigen Skala jeweils für bis zu drei verschiedene Teilaspekte zwischen Gegensätzen ein Urteil abgegeben werden (vgl. dazu auch die Bemerkungen bei 4334).

Beispiel:

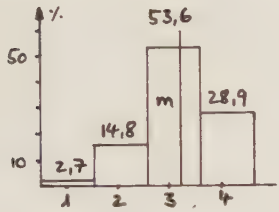
Unterrichtsrelevanz des Abschnitts "Zielsetzung": unnütz | 1 | 2 | 3 | 4 | hilfreich

Insgesamt zeigen diese Detailbewertungen der Lehrerbände (wie nach den vorangegangenen Ergebnissen auch nicht anders zu erwarten) eine sehr positive Orientierung; dennoch gibt es deutliche Unterschiede bei dem einen oder anderen Aspekt. Um diese Unterschiede feststellen zu können, wurden die Mittelwerte m und die Standardabweichungen s für jede Skala nach den angekreuzten Skalenpunkten berechnet: je niedriger der Mittelwert ist, desto kritischer, je größer die Standardabweichung, desto inhomogener wird der jeweilige Aspekt von den Lehrern beurteilt.

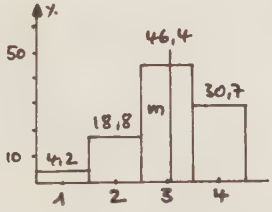
Wegen der insgesamt stark positiven Meinung über die Lehrerbände allgemein liegen alle Mittelwerte über dem Erwartungswert von 2,5; als Extremwerte treten die Werte m= 2,89 (Mini-

mum) und m= 3,55 (Maximum) auf.

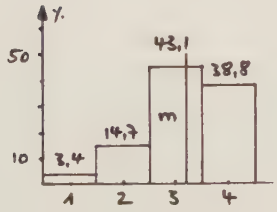
2. Ob Informationen für Lehrer einen Sinn haben, also entweder für die Vorbereitungsarbeit oder für die Arbeit im Unterricht nützlich sind, kann mit der Frage nach der prinzipiellen Relevanz für den Unterricht (UR) erkundet werden. Dabei ergab sich für die folgenden Inhalte der Gamma-Lehrerbände (Gegensatzpaar: 1 unnütz - 4 hilfreich):



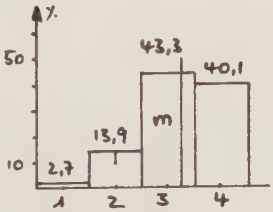
1. UR Zielsetzung
n=526;m=3,09;s=0,73



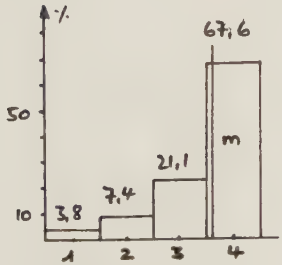
2. UR Sachinformationen
n= 528;m=3,04;s=0,81



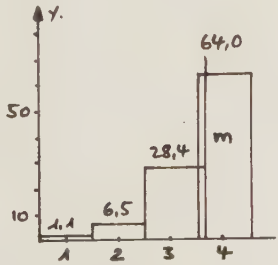
3. UR didaktische Hinweise
n=529,m=3,17;s=0,80



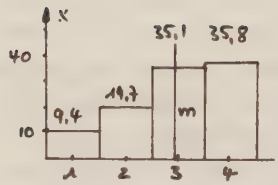
4. UR methodische Hinweise
n=524;m=3,21;s=0,78



5. UR Lösungen
n=525;m=3,53;s=0,79



6. UR Zusatzaufgaben
n=522;m=3,55;s=0,67
(Maximum)



7. UR Kürzungsvorschläge
n=522;m=2,97;s=o,97

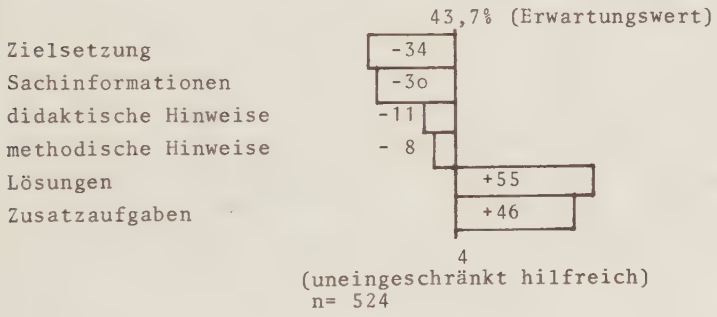
(Geht man von der durchschnittlichen Anzahl von Kreuzen pro Feld aus (Feld 1:2o;Feld 2:72;Feld 3:2o3; Feld 4:229),so unterscheiden sich diese Verteilungen signifikant mit ß < o,o1).

UR=Unterrichtsrelevanz

An den 4 ersten Diagrammen erkennt man, daß die Inhalte, die sich zur Unterrichtsvorbereitung eignen, durchaus nicht uneingeschränkt als hilfreich angesehen werden. Wenn man ein Kreuz bei Feld 3 der Skalen so interpretiert, daß der jeweilige Inhalt zwar oft, aber nicht immer hilfreich sei, dann kann man diese Ergebnisse im Zusammenhang mit Item 22 so beurteilen, daß nur dann der Lehrerband zur Vorbereitung eingesetzt wird, wenn im Schülerbuch dem Lehrer die Zielsetzung unklar ist, die Stoffinhalte fremd sind, die didaktische Konzeption nicht leicht durchschaubar zu sein scheint oder die Ideen zur Umsetzung der Inhalte und zur Motivation der Schüler fehlen. Diese Argumentation stützt sich zum einen auf die Unterschiede bei den Anteilen zu den Feldern 3 und 4 dieser Diagramme, zum anderen jedoch auch auf die deutlich andere Beurteilung der Nützlichkeit von Aufgabenlösungen und Zusatzaufgaben (Diagramme 5 und 6). Diese wurden im Gegensatz zu den ersten vier Inhalten schon fast als absolut nützlich bezeichnet, wie die Mittelwerte über 3,5 zeigen (Maximalwert ist 4!).

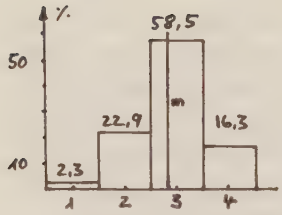
Interessant ist, daß der Anteil der Lehrer, die sich für Feld 4 (uneingeschränkt hilfreich) entschieden haben, größer wird, je konkreter der Bezug zur Unterrichtsstunde ist. So halten relativ wenig Lehrer Hinweise zu den Lernzielen und den fachlichen Aspekten für hilfreich; Überlegungen zu Zielen und über den Stoff sind Grundlage für die Entschei-

dungen im Unterricht und deshalb vorher durchzuführen. Jeweils ca. ein Drittel mehr Lehrer halten dagegen didaktische und methodische Hinweise für sehr hilfreich; insbesondere letztere beeinflussen direkt die Unterrichtsstunde. Und Hilfen, wie Zusatzaufgaben und Lösungen, die im Unterricht selbst von vielen Lehrern verwendet werden wollen, erachten zwei Drittel der Lehrer als besonders nützlich:

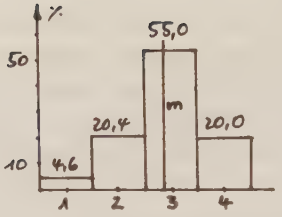


Die Nützlichkeit der Kürzungsvorschläge, wie sie in den Gamma-Lehrerbänden im allgemeinen Teil enthalten sind, wird von relativ vielen Lehrern bezweifelt, wobei sich die Lehrer relativ uneinig sind (s= o,97). Dies entspricht den bei 5221 kommentierten Ergebnissen.

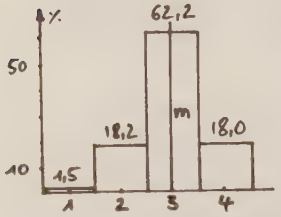
3. Diesen Ergebnissen zur Nützlichkeit werden im folgenden die Aussagen zur sachlichen Qualität (SQ) der Inhalte, wie sie in den Gamma-Lehrerbänden stehen, gegenübergestellt. Mit den Adjektiven "trivial" und "aussagekräftig" wurde für die zur Vorbereitung geeigneten Inhalte Zielsetzung, Sachinformationen, didaktische Hinweise und methodische Hinweise eine Bewertung gefordert:



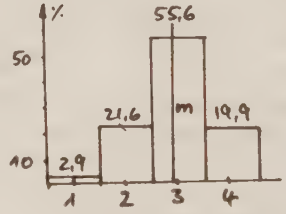
1.SQ Zielsetzung
n= 523;m=2,89;s=o,69
(Minimum)



2. SQ Sachinformation
n=525;m=2,9o;s=o,76



3.SQ didaktische Hinw.
n=527;m=2,97;s=o,65



4.SQ methodische Hinw.
n=522;m=2,92;s=o,72

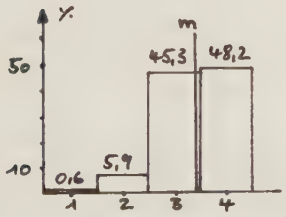
SQ=sachliche Qualität

Es ergibt sich ein überraschend einheitliches Bild in der Bewertung der sachlichen Qualität dieser Hinweise. Dies zeigt zum einen, daß alle diese Teile als gleichartig sachgerecht angesehen werden. Zum andern jedoch muß im Vergleich zu den entsprechenden Ergebnissen bezüglich der Unterrichtsrelevanz festgestellt werden, daß einigen Lehrern der hohe Nützlichkeitsgrad in der Wirklichkeit des Gamma-Lehrerbandes nicht erfüllt zu sein scheint. Dies zeigt sich insbesondere bei den didaktischen und methodischen Hinweisen, wo jeweils die Hälfte der Lehrer, die diese Hinweise als sehr hilfreich bezeichnet hatten, jetzt feststellten, daß sie doch nicht immer gar so aussagekräftig sind wie wohl erwartet.

Diese Unterschiede zwischen Erwartung und Realität, zwischen Wunsch und Wirklichkeit lassen sich aber vielleicht auch

damit erklären, daß die Erwartungshaltung der Lehrer bezüglich den für ihre Vorbereitung wichtigen Hinweisen, die sie zu finden wünschen, von idealistischen Vorstellungen über die Aussagekraft einerseits und den Bezug zu der individuellen Situation, in der der Lehrer steht andrerseits, geprägt ist. Diesen Anspruch können gedruckte Texte kaum erfüllen, müssen sie doch alle Themen und Inhalte gleichartig darstellen. So müssen zumindest Sachinformationen und didaktische Hinweise sachlich fundiert mit allen inhaltlich relevanten Bezügen aufgeschrieben sein, was vielen Lehrern sicherlich redundant erscheinen mag. Bei methodischen Hinweisen dagegen gibt es das Problem, daß sich in solchen Erläuterungen selbstverständlich die individuellen Einsichten und Gepflogenheiten des Autors niederschlagen; daß diese nicht von allen andern Lehrern für sich akzeptiert werden können und auch oft nicht der konkreten Situation entsprechen, in der sich der Lehrer mit seiner Klasse befindet, ist einsichtig.

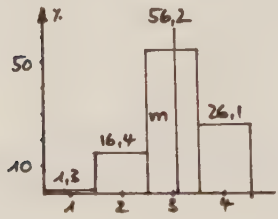
Ein Sonderfall, was die sachliche Qualität anbetrifft, ergibt sich bei den Aufgabenlösungen. Dort wurde als Gegensatzpaar "fehlerhaft - sachlich richtig" vorgegeben:



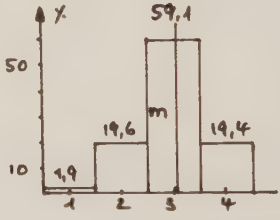
5. SQ Aufgabenlösungen
n= 508; m=3,41; s= 0,63

Das Ergebnis ist zwar insgesamt sehr positiv, jedoch nicht ganz befriedigend: die 45% der Lehrer, die Feld 3 ankreuzten, werden dies deshalb getan haben, weil sie zumindest hin und wieder einen Fehler fanden.

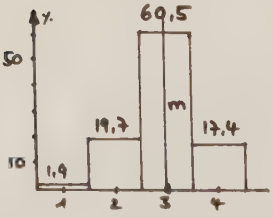
4. Als ein weiterer Aspekt der Qualität der Gamma-Lehrerbände wurden die Texte mit den Adjektiven "weitschweifig" und "prägnant" beurteilt. Im Gegensatz zu den beiden Aspekten Unterrichtsrelevanz und Sachqualität ist die Textqualität (TQ) jedoch bis zu einem gewissen Grad Geschmacksache: ob ein Lehrer lieber mit stichwortartigen oder mit breit ausformulierten Texten arbeitet, hat keine Relevanz für die Qualität seiner Vorbereitung. Insofern müßten bei den folgenden Diagrammen die Punktzahlen uminterpretiert werden: Definiert man das Adjektiv "prägnant" mit angemessen knapp, übersichtlich, verständlich, dann wäre ein Kreuz im Feld 3 als das Positivste zu bewerten; denn Feld 4 drückte dann schon den Wunsch nach übertrieben prägnanter Darstellung aus, zumindest in den Augen der Gamma-Autoren.



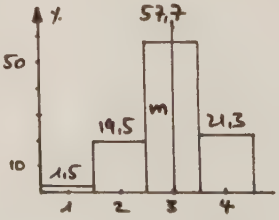
1. TQ Zielsetzung
n=525; m=3.07;s=0,69



2. TQ Sachinformationen
n=528; m=3,04; s=0,81



3. TQ didaktische H.
n=527; m=2,94;s=0,67



4. TQ methodische H.
n=522;m=2,99; s=0,69

TQ = Textqualität

Betrachtet man jedoch diese Diagramme, so fällt der zu den bisherigen Diagrammen ähnliche Aufbau auf. Dies läßt vermuten, daß die Lehrer beim Ankreuzen nicht die obengenannten, dem Gefühl der Autoren entsprechenden Bewertungskriterien im Sinn hatten, sondern wie bei den anderen Aspekten auch ein Kreuz bei 4 als optimal ansahen.

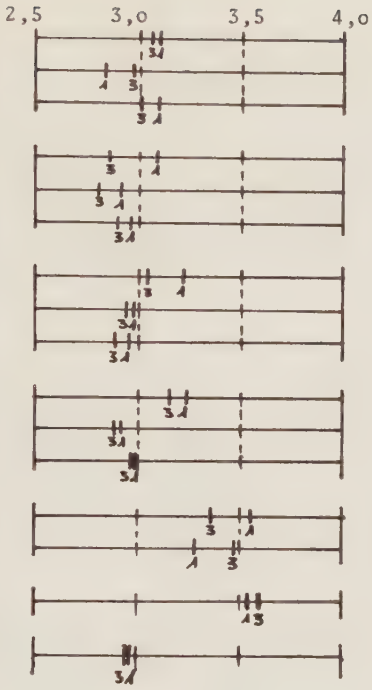
So betrachtet ergeben sich bei den Bewertungen von Sachinformationen, didaktischen und methodischen Hinweisen eine erstaunliche Übereinstimmung zwischen Textqualität und sachlicher Qualität. Offensichtlich entscheidet also in den Augen der Lehrer die Prägnanz eines Textes darüber mit, wie aussagefähig er ist. Pointiert ausgedrückt könnte man daraus wegen der im allgemeinen recht knappen Texte in Gamma folgern, daß Lehrer dann einen Text für sich als besonders geeignet halten, wenn er kurz ist. Diese Aussage läßt sich am Diagramm über die Textqualität der Zielsetzung bestätigen: Hier entsprechen die Antworthäufigkeiten sogar recht genau denen, die bei der Nützlichkeit von Lernzielangaben (Unterrichtsrelevanz) auftraten. Der Grund dafür ist wohl darin zu suchen, daß in den Gamma-Lehrerbänden in diesen Abschnitten meist nur mit wenigen Textzeilen die Groblernziele der Unterrichtseinheit angesprochen werden. Die Lernzielhinweise entsprechen also deshalb den Erwartungen hinsichtlich ihrer Nützlichkeit, weil sie so extrem "prägnant" sind.

Folgt man dieser Argumentation, so läßt sich auch umgekehrt schließen, daß die anderen Hinweise in Gamma einfach deshalb nicht der Erwartung bezüglich ihrer Nützlichkeit für die Vorbereitung entsprechen, weil sie in den Augen der Lehrer immer noch zu lang sind und deshalb zu viel Zeit zur Lektüre beanspruchen.

5. Untersucht man die Unterschiede in der Beurteilung all dieser Aspekte durch die Lehrer, die mit Gamma unter-

richten bzw. nicht unterrichten (Gruppe 1 bzw. 3), so kann man feststellen, daß die Nützlichkeit von bestimmten Hinweisen erst in der Praxis von vielen Lehrern erkannt wird . Um dies zu dokumentieren, werden im folgenden für jeden Abschnitt die Mittelwerte der Gruppen 1 und 3 dargestellt (vgl. nächste Seite).

Obwohl bei den meisten Inhalten keine signifikanten Unterschiede in der Beurteilung auftreten, zeigen dennoch alle Skalen außer denen für die sachliche Qualität bei Zielsetzung und Lösungen, daß nach der Benutzung im Unterricht oder zur Vorbereitung die Unterrichtsrelevanz bzw. die Qualität noch besser beurteilt wird. Insbesondere die Unterrichtsrelevanz von Sachinformationen und didaktischen Hinweisen steigt signifikant; dies ist erneut ein Zeichen dafür, daß auch für fachbezogene Informationen ein Bedarf vorhanden ist, der aber erst dann befriedigt wird, wenn geeignetes konkretes Material dazu vorliegt. Daß die sachliche Qualität der Lösungen bei Lehrern, die mit Gamma unterrichten (Gruppe 1), schlechter wegkommt,ist klar. Sie finden Fehler eben eher als die andern Lehrer. Erstaunlich dagegen ist, daß auch die sachliche Qualität des Abschnitts Zielsetzung von Gamma-Benutzern (Gruppe 1) schlechter beurteilt wird als von Nichtbenutzern (Gruppe 3). Vielleicht sind diese Hinweise doch allzu knapp geraten und bieten dem Lehrer deshalb zu wenig Hilfe für seine Arbeit.



1: Mittelwert Gruppe 1
3: Mittelwert Gruppe 3
ß: Signifikanz
n.s.: nicht signifikant

5244 Zusammenfassung

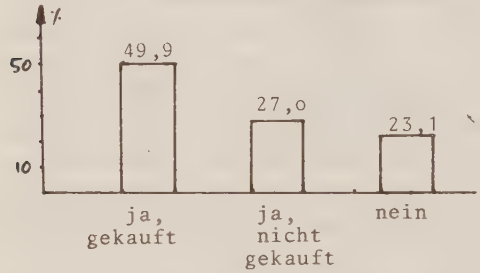
Fast alle Lehrer, die die Lehrerbände von Gamma kennen, beurteilen sie grundsätzlich positiv, insbesondere was ihre Eignung für die Unterrichtsvorbereitung anbetrifft; dabei fällt für mindestens ein Viertel der Lehrer die Vorbereitungszeit in die vorzubereitende Unterrichtsstunde.

Die Kritik im Detail, an den einzelnen Abschnitten des Lehrerbandes, zeigt sich am deutlichsten bei der Beurteilung der sachlichen Qualität der Abschnitte, wobei vermutet werden kann, daß ein Bewertungskriterium dafür der Umfang der Texte abgibt.

525 (Fach-) Didaktische Literatur

5251 Studienbücher Mathematik

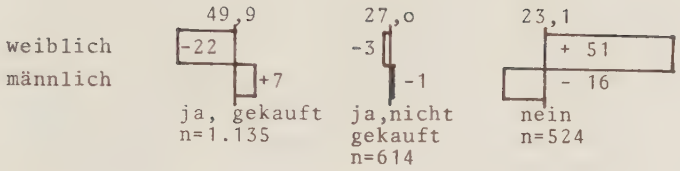
1. Zu der Reihe der Klett Studienbücher Mathematik gehören unter den insgesamt 3o Titeln ca. 2o Bücher, die sich als mathematisch-didaktische Aus- und Weiterbildungsliteratur für Gymnasiallehrer eignen. Mit Item 3o wurde erfragt, ob diese Reihe bekannt sei:



Die Hälfte der Lehrer besitzt mindestens eines dieser Bücher. Von diesen ist dann auch anzunehmen, daß sie diese Bücher gelesen haben und so, direkt oder indirekt für ihren Unterricht profitiert haben.

Etwa ein Viertel der Lehrer kennt die Studienbücher, ohne davon eines gekauft zu haben. Wie sie sie kennengelernt haben, ist nur zu vermuten; zumeist werden sie ihnen wohl aus der Werbung bekannt sein, oder aber aus der Referendarzeit oder von Kollegen. Möglicherweise stehen einige Titel auch in der Schulbibliothek. Dagegen kann mit einiger Sicherheit angenommen werden, daß die meisten von ihnen diese Bücher nicht gelesen haben. Dasselbe gilt natürlich für diejenigen 23,1%, die die Reihe überhaupt nicht kennen.

2. Bei der Beantwortung dieser Frage unterscheiden sich Lehrerinnen von Lehrern erheblich:

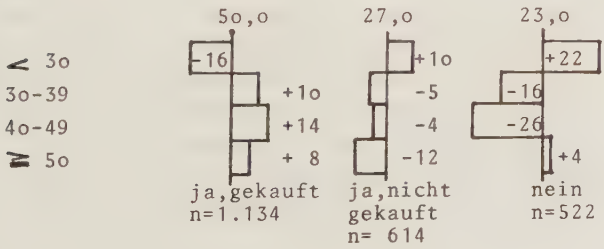


Gesamt n= 2.273; ß < o,ooo1

Danach haben sich anteilig deutlich weniger Lehrerinnen als Lehrer Bücher aus dieser Reihe gekauft. Dies hängt sicherlich nicht alleine mit der weiter oben festgestellten größeren Sparsamkeit von Frauen zusammen, eher damit, weil sie vielleicht wegen berufsfremder Belastungen, etwa als Hausfrauen, noch weniger Zeit in ihre Weiterbildung investieren wollen oder können. Dadurch kann auch die relativ große Unkenntnis der Reihe erklärt werden.

Gleichgültig aus welchem Grund das Interesse geringer ist, muß jedoch festgestellt werden, daß dies vermuten läßt, daß die weiblichen Mathematiklehrer im Durchschnitt eine geringere mathematisch-didaktische Allgemeinbildung besitzen.

3. Auch altersabhängig ergeben sich bezüglich der Kenntnis dieser Reihe deutliche Unterschiede:

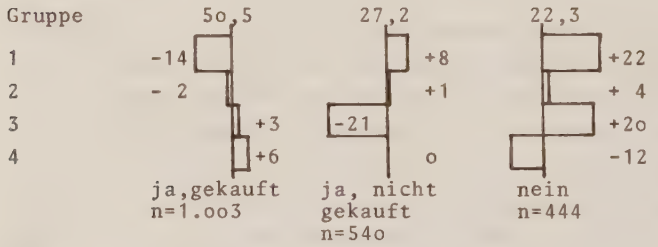


Gesamt n= 2.27o; ß < o,ooo1

Die entgegengesetzte Orientierung der beiden ersten Fahnen lassen den Eindruck gewinnen, daß der Preis für diese Bücher (meist über DM 25,--) für eine Reihe von Lehrern, hier die unter 3o-jährigen, der wohl ausschlaggebende Grund darstellt, diese Bücher nicht zu kaufen. Daß dann im Laufe des Lehrerlebens irgendwann die Reihe bekannt und eines oder mehrere Bücher davon angeschafft werden, zeigt die erste Fahne. Es zeigt sich daran auch, daß die Kaufbereitschaft dann bei den über 5o-jährigen Lehrern wieder abnimmt.

4. Lehrer aus verschiedenen Bundesländern unterscheiden sich dagegen nicht bei der Beantwortung von Item 3o. Dasselbe gilt für Lehrer verschiedener Klassenstufen sowie für Lehrer, die mit den unterschiedlichen eingeführten Unterrichtswerken unterrichten.

Dagegen unterscheiden sich die Lehrer der verschiedenen Gamma-Benutzer-Gruppen signifikant:



Gesamt n= 1.987; ß < o,o5

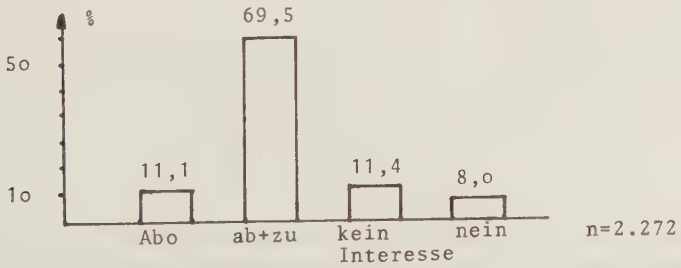
Interessant ist hier vor allem die 1. Fahne: je weniger gut die Lehrer das Unterrichtswerk Gamma kennen, desto eher sind sie (in der Vergangenheit!) bereit gewesen, sich ein Studienbuch zu kaufen. Darüberhinaus kennen insbesondere solche Lehrer die Studienbücher am wenigsten, die die Gamma-Lehrerbände kennen (Fahne "nein"). Dies zusammen erweckt den Eindruck, daß solche Unkenntnis mit einem

gewissen Desinteresse an weiterführender Literatur zusammenhängt. Dies scheint auf eine prinzipielle, in der Arbeitsmentalität des einzelnen Lehrers liegende Unterschiedlichkeit der Lehrer hinzudeuten. Denn die Studienbuchreihe ist schon seit vielen Jahren bekannt, während Gamma zum Zeitpunkt der Befragung erst seit drei Jahren erhältlich war. Wie die Altersverteilung gezeigt hat, kauften ältere Lehrer eher solche Bücher als jüngere - sie wußten aber damals zum Kaufzeitpunkt noch nicht, daß sie eines Tages mit Gamma arbeiten würden.

Aus diesem Grund ist zu vermuten, daß Lehrer, die sich kürzlich Lehrerbände zu Gamma besorgten, um sie zu prüfen oder zur Arbeit zu verwenden, seit jeher solche Lehrer waren, die relativ wenig Interesse an weiterführender Literatur hatten. Dabei ist wahrscheinlich, daß dieses Argument nicht nur auf Gamma-Lehrer, sondern ebenso auf Lehrerband-Benutzer anderer Unterrichtswerke anzuwenden ist.

5252 Schriftenreihe "Der Mathematikunterricht"

1. "Der Mathematikunterricht" (MU) ist seit fast 3o Jahren eine der verbreitetsten und angesehensten mathematisch-didaktischen Zeitschriften in der Bundesrepublik; Item 31 untersucht ihren Bekanntheitsgrad:

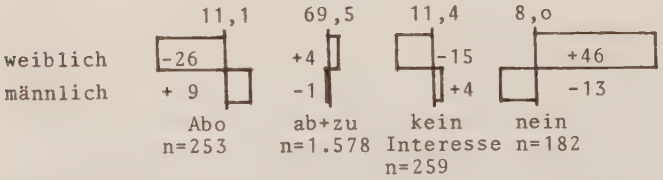


Nur wenige Lehrer kennen den MU nicht (8,o%); dies liegt sicherlich daran, daß diese Schriftenreihe in den meisten Lehrerbibliotheken gesammelt wird und daß während der Referendarausbildung damit gearbeitet wird.

Nur wenige Lehrer geben zu, daß sie kein Interesse an dieser Zeitschrift haben (11,4%). Mehr als zwei Drittel der Lehrer dagegen behaupten, ab und zu einzelne Hefte aus dieser Reihe gelesen zu haben; dieser hohe Anteil verwundert jedoch bei dem bisher in der Untersuchung festgestellten Desinteresse an allgemeiner didaktischer Literatur.

2. Mit einer Signifikanz von o,ooo2 unterscheiden sich bei dieser Frage Lehrerinnen von Lehrern. Entgegen den Ergebnissen bei den Studienbüchern Mathematik geben hier jedoch (allerdings geringfügig) mehr Frauen als Männer an, gelegentlich ein Heft zu lesen. Entsprechend dem dortigen Argument läßt sich jetzt vermuten, daß dies daran liegt, daß die Rezeption von Aufsätzen aus dem MU zeitlich bedeutend weniger aufwendig ist als das Durcharbeiten eines Studienbuches.

Die Fahne "kein Interesse" (vgl. unten) läßt jedoch auch eine andere Interpretation zu: möglicherweise geben Lehrerinnen nicht so gerne zu, kein Interesse für eine so bekannte Schriftenreihe zu haben.



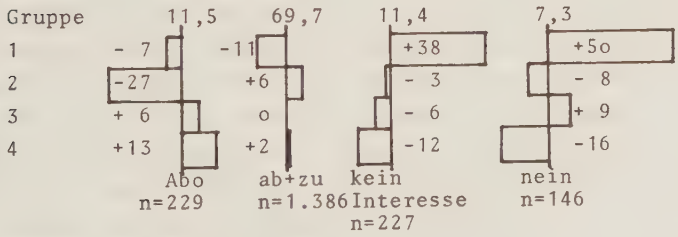
Gesamt n= 2.272; ß < o,ooo2

Insgesamt kann auch hier das größere Interesse bei den männlichen Lehrern festgestellt werden; dies gilt für die Anzahl der Abonnenten ebenso wie für die Nichtkenntnis der Hefte des MU.

3. Im 1. Beispiel bei 5122 wurde die Computerauswertung der Untersuchung von Item 31 in Bezug auf das Alter vorgestellt und erläutert. Danach stellt sich heraus, daß, wohl auf Grund des Preises für das MU-Abonnement, die jüngeren Lehrer relativ selte ner Abonnenten sind als ältere Kollegen. Dies heißt nicht, daß sie weniger interessiert am MU seien - das Gegenteil ist der Fall, wie bei 5122 erläutert wurde.

Betrachtet man die Lehrer, die den MU nicht kennen, (Fahne "nein" bei 5122), so zeigt sich, daß zu diesen relativ viel mehr Lehrer älterer Jahrgänge gehören. Anders ausgedrückt: je älter die Lehrer sind, desto mehr von ihnen kennen diese Zeitschrift nicht. Dies wirft ein zwiespältiges Bild auf die älteren Lehrer, haben sie doch seit 25 Jahren die gute Chance gehabt, den MU kennenzulernen.

4. Auch bei der Kenntnis des MU gibt es keinen signifikanten Unterschied bezüglich den Merkmalgruppen Bundesland, eingeführtes Unterrichtswerk oder Klassenstufe; dagegen unterscheiden sich die Verteilungen wieder bezüglich den Gamma-Benutzer-Gruppen:



Gesamt n=1.988; ß < o,oo1

Wie bei den Studienbüchern dokumentiert sich hier das relativ größere Desinteresse der Lehrer, die mit Gamma und dem Lehrerband arbeiten (Gruppe 1), obwohl gerade die Gamma-Lehrerbände Hinweise auf weitere Informationen in MU-Heften enthalten.

Auch bezüglich der Schriftenreihe MU kann festgestellt werden, daß Lehrer, die recht wenig von Gamma kennen, (Gruppe 4), besonderes Interesse an der Zeitschrift haben.

5253 Weitere mathematisch-didaktische Zeitschriften

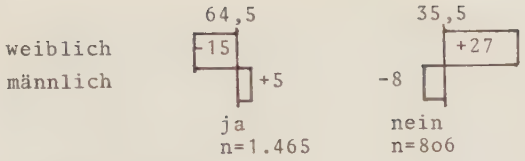
1. Mit dem letzten Item des Fragebogens wird noch eine knappe ja-nein Antwort auf die Frage gefordert, ob die Lehrer mehr oder weniger regelmäßig (auch) andere mathematisch-didaktischen Zeitschriften lesen:

n= 2.271

Da bei dieser Frage auf eine gewisse Regelmäßigkeit der Beschäftigung mit Zeitschriftenartikeln abgehoben wurde, verwundert es wenig, daß fast doppelt so viele Lehrer wie beim MU eingestehen, dies nicht zu tun (35,5% statt knapp 2o% beim MU). So betrachtet kann auch für den MU geschlossen werden, daß mindestens 15% aller Lehrer wohl nur sehr selten diese Zeitschrift lesen, obwohl sie sich als Ab-und-zu-Leser bezeichnet hatten.

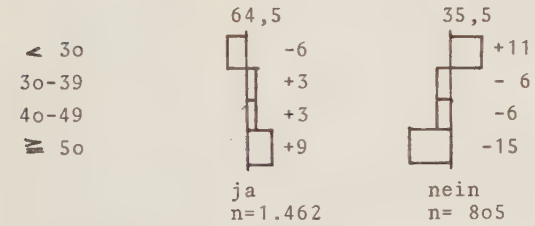
Dennoch sollte festgehalten werden, daß es erfreulich viele Lehrer sind, die für ihre Arbeit mehr oder minder regelmäßig zu mathematisch-didaktischen Zeitschriften greifen.

2. Auch bei dieser pauschalen Frage nach der Rezeption mathematisch-didaktischer Zeitschriften unterscheiden sich die relativen Häufigkeiten bei den Antworten weiblicher und männlicher Lehrer. Es stellt sich dabei wie oben heraus, daß diesbezüglich die Männer relativ weiterbildungsfreundlicher sind als die Frauen:



Gesamt n= 2.271; ß < o,oo1

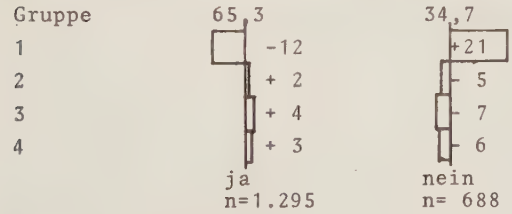
3. Auch bezüglich des Alters gibt es gegenüber den Ergebnissen beim MU keine prinzipiellen Unterschiede, wenn man die folgende Fahne "ja" mit denen für Abonnenten und Ab-und zu-Leser des MU (vgl. 5122) vergleicht:



Gesamt n= 2.267; ß < o,o2

Je älter die Lehrer sind, desto relativ mehr geben sie an, mathematisch-didaktische Zeitschriften zu lesen.[1]

4. Weitere Unterschiede treten wie auch beim MU nur wieder zwischen den verschiedenen Gamma-Benutzer-Gruppen auf, und zwar ganz analog den dortigen Ergebnissen:



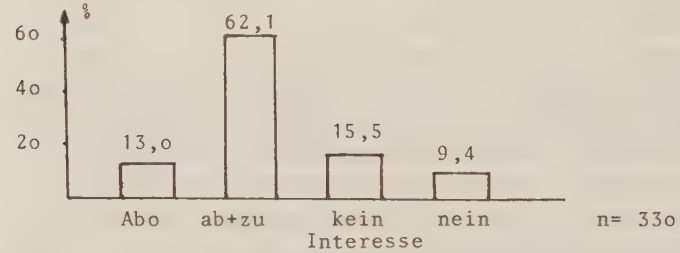
Gesamt n=1.983; ß < o,o5

[1] Dies steht nicht im Wiederspruch zu der oben gemachten Aussage, daß unter älteren Lehrern weniger sind, die den MU kennen. Denn dort wurde nach der Kenntnis dieser ganz bestimmten Zeitschrift gefragt, während hier die Rezeption irgendeiner anderen Zeitschrift angesprochen wird.

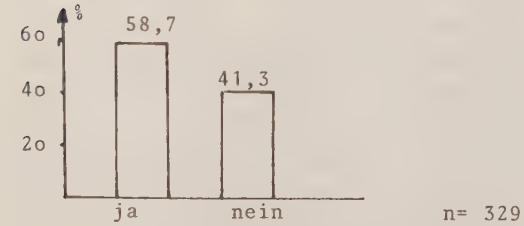
5254 Nichtbenutzer von Lehrerhilfen

1. Wie bereits bei 5223 erwähnt, verstanden eine Reihe von Lehrern unter dem Begriff "Lehrerhilfe" nur die lehrbuchabhängigen Lehrerhandbücher und nicht auch die allgemeine didaktische Literatur. Dies zeigt sich daran, daß viele der Lehrer, die angaben, keine Lehrerhilfen zu benutzen (Item 7: nein) durchaus Studienbücher, den MU und andere Zeitschriften kennen und lesen:

Studienbücher (Item 3o) bezüglich Nichtbenutzern von Lehrerhilfen (Item 7)



MU (Item 31) bezüglich Nichtbenutzern von Lehrerhilfen (Item 7)

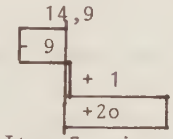


Andere Zeitschriften (Item 32) bezüglich Nichtbenutzern von Lehrerhilfen (Item 8)

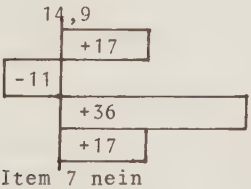
Immerhin mindestens knapp die Hälfte dieser Lehrer verwendet also zwar keine Lehrerhandbücher, dafür aber allgemeinere Literatur für ihre Vorbereitungsarbeit. Dabei entsteht die Frage, auf welche Art und Weise sich die (im Sinne der obigen Interpretation) mindestens 41% der Lehrer, (das sind ca. 6%aller Lehrer), die weder Lehrerhandbücher noch allgemeine Literatur benützen, sich auf ihren Unterricht vorbereiten. Möglicherweise genügt ihnen das Schulbuch als Leitfaden, oder das sind solche Lehrer, die ganz andere als die üblichen didaktischen oder methodischen Wege in ihrem Unterricht beschreiten wollen. In beiden Fällen kann der Verzicht auf zusätzliche Anregung oder Hilfestellung aber nur bedeuten, daß zumindest ein Teil der Unterrichtsstunden nicht adäquat gehalten werden kann.

2. Insgesamt gesehen kennen und verwenden diese Lehrer relativ weniger als der Durchschnitt aller Lehrer Hilfen allgemein-didaktischer Art. Lediglich unter den Abonnenten des MU stellen sie eine relativ größere Gruppe dar.

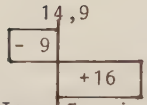
Studienbücher: ja,gekauft
ja,nicht gekauft
nein



MU: Abonnent
Ab und zu
kein Interesse
nein



Andere Zeitschriften: ja
nein



Item 7 nein
n= 329
ß < o,o5

Insgesamt ergibt sich der Eindruck, daß viele der Lehrer, die bei Item 7 angaben, keine Lehrerhilfen zu verwenden, solche sind, die - positiv ausgedrückt - ihren Unterricht weitgehend improvisieren.

5255 Zusammenfassung

Allgemeine didaktische Literatur, hier insbesondere die Studienbücher Mathematik und die Schriftenreihe "Der Mathematikunterricht" sind den meisten Lehrern bekannt und werden zumindest ab und zu von sicherlich mehr als der Hälfte aller Lehrer, aber mehr von männlichen als weiblichen, gelesen. Dabei sind ältere Lehrer stärker vertreten, wobei dies nicht unbedingt am mangelnden Interesse der Jüngeren liegt.

Durch die Rezeption oder besser relative Nicht-Rezeption von allgemein-didaktischer Literatur werden darüberhinaus Lehrer, die einen Lehrerband von Gamma im Unterricht einsetzen, in besonderer Weise charakterisiert.

Dasselbe gilt für Lehrer, die prinzipiell keine Lehrerhandbücher benützen; dagegen haben Lehrer, denen keine geeigneten Lehrerbände zur Verfügung stehen, ein größeres Interesse an allgemeiner didaktischer Literatur.

526 Buchversand

1. Für die Beantwortung und Rücksendung des Fragebogens wurde , sozusagen als Entgelt, ein Bücherwunsch kostenlos erfüllt. Dazu wurden die vier folgenden Titel angeboten:

a. Gamma-Lehrerband Klasse 7

b. Gamma-Lehrerband Klasse 8

c. Studienbuch von A.ENGEL, Elementarmathematik vom algorithmischen Standpunkt

d. MU-Heft 5/79, herausgegeben von H.J. VOLLRATH, Evaluation - Bewertungsfragen im Mathematikunterricht

Der Gamma-Lehrerband für Klasse 7 lag zum Versandzeitpunkt seit einem Jahr vor, der Lehrerband für Klasse 8 war eine Neuerscheinung.

Das Studienbuch von ENGEL behandelt eine zu jener Zeit besonders aktuelle Thematik, nämlich das Arbeiten mit programmierbaren Taschenrechnern.[1] Dieses Buch ist das dritte Buch des Autors in der Reihe der Studienbücher. Die beiden ersten sind Bestseller, die neben anderen die Reihe bekanntgemacht hatten. Insofern ist dies für Lehrer, die sich für die Entwicklung ihrer Disziplin interessieren, ein besonders attraktives Angebot.

Das MU-Heft dagegen behandelt in mehreren Aufsätzen ein eher allgemein-pädagogisches Problem, wie der Titel deutlich macht. Da diese Thematik speziell für den Mathematikunterricht so umfassend bisher noch nicht behandelt wurde, war dieses Angebot besonders für die "Pädagogen" unter den Mathematiklehrern bestimmt.

Insgesamt erhielten 2.847 Lehrer ein Buch. Es waren:

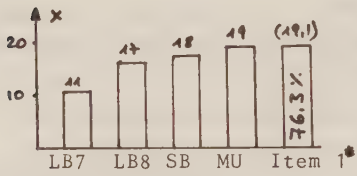
Lehrerband Gamma 7	(LB7)	5o9	(17,9%)
Lehrerband Gamma 8	(LB8)	971	(34,1%)
SB ENGEL	(SB)	1.237	(43,4%)
MU-Heft VOLLRATH	(MU)	13o	(4,6%)

Diese Zahl ist höher als die Gesamtzahl der in dieser Untersuchung betrachteten, da die zuletzt eingegangenen Fragebogen nicht mit in die Auswertung aufgenommen werden konnten.

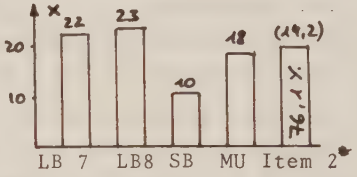
2. Für die Computerauswertung war nicht vorgesehen, genauer zu untersuchen, welche Lehrer welchen Titel wünschten.

1) Neuerdings wird weniger das Arbeiten mit programmierbaren Rechnern als das mit Tischcomputern probagiert.

Deshalb wurden für jeden Titel jeweils 25 Fragebogen zufällig ausgewählt und bezüglich der Beantwortung der Items 1 (Geschlecht), 2 (Alter), 4 (eingeführtes Unterrichtswerk), 7 (Verwendung von Lehrerhilfen) und 32 (andere Zeitschriften) ausgezählt. Dabei gab es folgende Häufigkeiten:



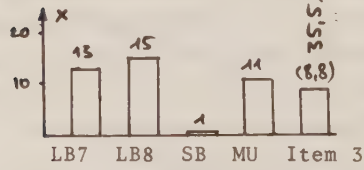
1.Männliche Lehrer



2.Lehrer jünger als 4o Jahre

3.Gamma ist eingeführtes Unterrichtswerk

4.Keine Verwendung von Lehrerhilfen



5. Keine Rezeption anderer Zeitschriften

x= Absolute Anzahl der ausgezählten Fragebogen (Maximum: 25)
*= Vergleich: Anteil an allen Lehrern

Lehrer, die den Lehrerband 7 wünschten, sind insbesondere weiblich (Diagramm 1) und an ihren Schulen ist relativ häufig Gamma eingeführt (Diagramm 3). Bei den anderen Vergleichen mit allen Lehrern der Stichprobe sind keine Unterschiede festzustellen.

Daß Lehrer, an deren Schulen Gamma eingeführt ist, besonders häufig einen Lehrerband wünschten, wird extrem bei den Lehrerband-8-Anforderern deutlich (Diagramm 3). Offensichtlich war das gerade neu erschienene Buch für sie besonders attraktiv.

Bei denen, die das Studienbuch wünschten, fällt auf, daß sie eher die älteren Lehrer sind, relativ häufig keine Lehrerhilfen benützen, dafür aber besonders häufig zu anderen didaktisch-methodischen Zeitschriften greifen.

Über diejenigen, die das MU-Heft lesen wollten, lassen sich keine spezielleren Aussagen machen - sie entsprechen bei diesen Kriterien ziemlich genau dem Durchschnitt aller Lehrer.

Insgesamt sind diese Ergebnisse recht unergiebig für die Untersuchung. Es ist klar, daß für Lehrer, die mit Gamma unterrichten müssen, kostenlose Lehrerbände im Moment interessanter sind als andere Bücher; und daß es relativ viele ältere Lehrer sind, die sich Studienbücher wünschen, mag hier Zufall sein (keine Signifikanz!), ist aber bei der Untersuchung des Items 3o bereits festgestellt worden.

6 ERGEBNISSE DER BEFRAGUNG

61 Vorbemerkungen

Im folgenden wird versucht, mit den Ergebnissen, wie sie sich aus der Beantwortung der Items ergeben haben, die Untersuchungsziele zu erarbeiten. Bedingt durch die ausführliche Darstellung und Erläuterung der Item-Ergebnisse wird es sich nicht vermeiden lassen, bereits Dargestelltes zu wiederholen, um den Zusammenhang mit der Zielsetzung zu verdeutlichen. Da Aussagen zur Zielsetzung fast immer nur dadurch zu erhalten sind, daß Ergebnisse verschiedener Items zusammenwirken (vgl. 434), ist es zur Vermeidung allzu vieler Wiederholungen notwendig, einige besonders auffällige oder interessante Aspekte in den Vordergrund zu stellen. Dies hat zwar den Vorteil, deutliche Ergebnisse zu liefern, birgt jedoch die Gefahr, daß dadurch der Eindruck erweckt werden könnte, die große Zahl von Detailergebnissen sei nicht relevant zur Beantwortung der den Untersuchungszielen zugrundeliegenden Fragestellungen.

Im übrigen werden hier nur die Ergebnisse zusammengetragen, die sich auf die konkrete Zielsetzung der Befragung beziehen, die also die Anforderungen und den Einsatz von Lehrerhilfen beschreiben und die Aussagen machen zu den verschiedenen "Effekten", also dem Lehrerbandeffekt usw. Dagegen werden die sich aus der Untersuchung ergebenden Erkenntnisse zum Vorbereitungsverhalten sowie zum Selbstverständnis der Mathematiklehrer hier noch nicht angesprochen - die Ergebnisse dazu werden im nachfolgenden Kapitel 7 (Folgerungen) zusammengetragen und interpretiert. Auf der Grundlage dieser Überlegungen kann dann abschließend die Rolle von Lehrerhilfen für die Arbeit der Lehrer beschrieben werden.

62 Ergebnisse: Anforderungen und Einsatz von Lehrerhilfen

621 Fast alle Lehrer verwenden Lehrerhilfen (Ziel B 1)

6211 Hauptinformationsmittel: Lehrerhandbücher zu Unterrichtswerken

Die Antworten zu Item 7 zeigen zum einen, welch grundsätzlich große Bedeutung Lehrerhilfen bei der Arbeit von Mathematiklehrern an Gymnasien einnehmen. Zum andern rechtfertigen sie die genauere Untersuchung der Anforderungen an solche Hilfen und damit auch die vorliegende Arbeit:

Nach Item 7 geben 85,1% aller Lehrer direkt an, Lehrerhilfen zu verwenden. Daß die Lehrer beim Ankreuzen vor allen Dingen an lehrwerkabhängige Lehrerhilfen gedacht haben, zeigt die Tatsache, daß drei Viertel der 14,9% Lehrer, die angaben, keine Lehrerhilfen zu verwenden, zumindest ab und zu eine fachdidaktische Zeitschrift lesen (Item 31; vgl. 5254). Insofern kann festgestellt werden, daß ca. 96% aller Lehrer der Stichprobe fachbezogene Lehrerhilfen auf irgendeine Weise bei ihrer Arbeit verwenden.

Welche Arten von Lehrerhilfen dabei besonders häufig benutzt werden, zeigen die Antworten zum Item 1o (vgl.5224): fast alle Lehrer verwenden lehrbuchabhängige Lehrerhilfen, also Lehrerbände, Lösungs- oder Konzeptionshefte, und nur ein kleiner Teil, nämlich etwa 11% der Lehrer benutzt als häufigste Informationsquelle fachdidaktische Literatur.

Pointiert kann man dieses Ergebnis auch so ausdrücken: fachdidaktische Literatur spielt für die meisten Lehrer bei ihrer Arbeit nur eine Nebenrolle.

6212 Verwendungshäufigkeit von Lehrerhilfen ungeklärt

Bei der Untersuchung wurde nicht gefragt, wie oft und wie intensiv die Lehrer mit ihren Lehrerhilfen arbeiten, da hier keine ehrlichen Antworten erwartet werden können. Indirekt bietet jedoch die Interpretation etwa der mit Item 9 fest-

gestellten Tatsache einige Hinweise dafür, daß die Mehrzahl der Lehrer (71%) Lehrerhilfen zu Beginn größerer Unterrichtsabschnitte einsetzt - man kann vermuten, daß dabei recht intensiv mit Schulbuch, Lehrerhandbüchern und (oder) Literatur gearbeitet wird, was allerdings nur immer nach einigen Wochen wieder, eben für den nächsten größeren Unterrichtsabschnitt notwendig wird.

Auch die Aussage aus Item 31, daß MU-Hefte von 7o% der Lehrer "ab und zu" gelesen werden, sagt nur wenig über die Häufigkeit und Intensität der Rezeption solcher Lehrerhilfen aus.

622 Verbreitetster Lehrerwunsch sind integrierte Schüler-Lehrerbände (Ziele A 1 und A 2)

Nachdem im vorigen Abschnitt festgehalten wurde, welche Lehrerhilfen tatsächlich benutzt werden, geht es hier um die Frage, welche Lehrerhilfen bevorzugt werden.

6221 Lehrerbände sind die bevorzugte Art von Lehrerhilfen

Nach den Antworten zu Item 11 (vgl. 5224 P.6) kann eindeutig festgestellt werden, daß Lösunghefte praktisch kaum von Lehrern verwendet werden würden, wenn es daneben Lehrerbände geben würde: lediglich 13% der Lehrer bevorzugen Lösungshefte, 87% dagegen Lehrerbände. Der Grund für diese deutliche Bevorzugung der Lehrerbände ist dabei darin zu sehen, daß den meisten Lehrern die wenigen Informationen und Hilfestellungen, die ein Lösungsheft bietet, nicht ausreichen, selbst dann nicht, wenn wie in der Fragestellung bei Item 11 auf die Verwendung im Unterricht selbst abgehoben wird. Um so mehr wird dies für Vorbereitungsarbeiten gelten.

Wie stark das Bedürfnis nach den ausführlicheren Informationen eines Lehrerbandes ist, zeigt sich beispielsweise im Zusammenhang mit Item 1o. Dort wurde festgestellt, daß Lehrerbände auch von solchen Lehrern verwendet werden, zu

deren Unterrichtswerk kein Lehrerband existiert. Z.B. arbeiten ca. 14% der Lehrer, an deren Schule das Unterrichtswerk aus dem Schwann-Verlag eingeführt ist, hauptsächlich mit Lehrerbänden zu anderen Unterrichtswerken (vgl. 6224 P.2).

Nach dem Bedarf an Konzeptionsheften wird bei Item 11 nicht gefragt, da sich diese auf keinen Fall für die Verwendung im Unterricht eignen. Nach den Ergebnissen von Item 1o spielen sie bei der tatsächlichen Verwendungshäufigkeit eine eher untergeordnete Rolle, wobei noch zusätzlich zu beachten ist, daß ein Großteil der Lehrer, die Konzeptionshefte verwenden, mit dem Unterrichtswerk aus dem Schroedel-Verlag arbeiten. Da dieses Lehrerhandbuch seiner Ausführlichkeit und Detailliertheit nach eigentlich eher die Charakteristika eines Lehrerbandes erfüllt (vgl. 33), kann man schließen, daß sich nur ein geringer Teil der Lehrer "echte" Konzeptionshefte wünschen würde.

Der Wunsch nach fachdidaktischer Literatur ist unabhängig davon zu sehen, welche Arten von lehrbuchabhängigen Hilfen von den Lehrern bevorzugt werden, da Bücher und Zeitschriften mit fachbezogenen Inhalten meist ergänzend benutzt werden. Dies ergibt sich aus dem Vergleich der Daten aus den Items 3o-32 einerseits und dem Ergebnis des vorigen Abschnitts andererseits: Während nur ca. 11% der Lehrer didaktische Literatur als Hauptinformationsquelle bezeichnen, geben zwischen ca. 5o % (Item 3o) und ca. 8o% (Item 31) der Lehrer an, zumindest gelegentlich solche Literatur zu lesen.

Zusammenfassend kann also für das Ziel A 1 festgestellt werden, daß die überragende Mehrzahl der Lehrer Lehrerbände als Hilfsmittel für ihre Arbeit wählen würden, wenn sie die Wahl dazu hätten. Der Bedarf an Lösungsheften ist demgegenüber entsprechend gering; in der Praxis jedoch spielen sie eine größere Rolle, da viele Verlage keine Lehrerbände anbieten.

Fachdidaktische Literatur wird darüberhinaus ergänzend hinzugezogen.

6222 Integrierte Lehrerbände werden bevorzugt

Die spezielle Frage nach der Organisationsform von Lehrerhandbüchern (Ziel A 2) wird direkt von Item 11 beantwortet: Ziemlich genau die Hälfte der Lehrer, die Lehrerbände wünschen, bevorzugen integrierte Schüler-Lehrerbände, für ca. ein weiteres Drittel ist der Lehrerband in Form einer Loseblattsammlung ideal und der Rest hält ein eigenständiges Buch für wünschenswert.

Ein zusätzlicher Hinweis auf die Beliebtheit von integrierten Schüler-Lehrerbänden ergibt sich aus Item 2o: Nur ca. 5% der Lehrer, die einen solchen [1] kennen, beurteilen diese Organisationsform mit Blick auf ihre allgemeine Praktikabilität als "eher negativ", 95% urteilt dagegen "eher positiv".

623 Fast alle Lehrer fordern methodische Erläuterungen (Ziel A 3)

6231 Lehrer fordern vor allem methodisch-didaktische Hinweise und Aufgabenlösungen

Nach den Ergebnissen von Item 6 halten die Lehrer methodische Hinweise und Alternativen (ca. 8o%) noch für wichtiger als Aufgabenlösungen (67%). Danach folgen didaktische Hinweise (56%), Konzeptionserläuterungen (41%), Lernzielhinweise (36%), Differenzierungshinweise (34%), und Kürzungsvorschläge (31%). Nur knapp 2o% wünschen Literaturhinweise (vgl. 5221).

In den starken, gleichmäßig von allen untersuchten Lehrergruppen vertretenen Forderung nach methodischen Erläuterungen dokumentiert sich deutlich, daß die Lehrer zu den Unterrichtsinhalten, wie sie das Schulbuch anbietet, Anregungen dafür erhalten wollen, wie sie diese Inhalte im Unterricht

1) Gamma-Lehrerband

sach- und schülergerecht vermitteln können. Der Wunsch nach didaktischen Hinweisen, von mehr als der Hälfte aller Lehrer erhoben, zeigt darüberhinaus, daß viele Lehrer daran interessiert sind, Begründungen für die inhaltliche Ausgestaltung der Unterrichtsthemen zu erhalten.

Fragt man danach, welche Gründe für die überraschend ausgeprägte Forderung nach methodischen und didaktischen Hinweisen maßgebend sein könnten, so erscheinen folgende Ursachen möglich: entweder rührt der Bedarf daher, daß Lehrer unverhältnismäßig viel Zeit für methodisch-didaktische Überlegungen investieren, also an einer Reduzierung des Arbeitsaufwandes interessiert sind. Oder man erhofft sich Anregungen für die Unterrichtsgestaltung, weil man nicht immer in den gewohnten Bahnen laufen will. Manchmal mag auch für diesé Wünsche die stille Erkenntnis des Einzelnen maßgebend sein, daß er ohne Anleitung oder Hilfestellung zumindest gelegentlich nicht in der Lage ist, die Stoffinhalte angemessen zu unterrichten.

Was die Aufgabenlösungen anbetrifft, ist es überraschend, daß sie nicht von fast allen Lehrern, sondern "nur" von zwei Dritteln der Lehrer gewünscht werden. Dies ist ein recht unerwartetes Ergebnis, da sich gerade Aufgabenlösungen besonders dazu eignen, die Arbeitszeit zu reduzieren. Denn auch für den routinierten Lehrer kann das Aufgabenlösen recht zeitaufwendig, manchmal sogar mühsam sein. Aber offensichtlich hält es ein Teil der Lehrer für notwendig, diesen Aufwand in Kauf zu nehmen zugunsten einer genaueren Kenntnis der Probleme, die beim Lösen der Aufgaben auftreten können. Allerdings ist es bei wenig problematischen Stoffen sicherlich für manche Lehrer weniger aufwendig, die Lösungen kurz im Kopf zu berechnen als sie erst im Lehrerhandbuch zu suchen.

Die drei Arten von Inhalten, die von jeweils mehr als der Hälfte der Lehrer für wichtig bei Lehrerhilfen gehalten werden, also methodische und didaktische Erläuterungen so-

wie Aufgabenlösungen, haben eine Gemeinsamkeit: es sind die Inhalte, die nicht nur punktuelle Anregung oder Hilfestellung bieten wie das bei den andern genannten Inhalten der Fall ist, sondern sie eignen sich dafür, in jeder Phase der kurzfristigen Vorbereitung und des Unterrichts verwendet zu werden. Anders ausgerückt: dies sind die Inhalte, die die konkreteste Relevanz für die Unterrichtsdurchführung haben. Dies wird von den Ergebnissen der Items 23-29 bestätigt: die Unterrichtsrelevanz von Aufgabenlösungen, methodischen und didaktischen Hinweisen der Gamma-Lehrerbände wird (neben Zusatzaufgaben, die in Item 6 nicht angesprochen waren) deutlich höher bewertet als die der andern Lehrerinformationen wie Angaben über Zielsetzung, Sachinformationen oder Kürzungsvorschläge (vgl. 5243 P. 2).

Konzeptionserläuterungen, Lernzielhinweise, Differenzierungshinweise und Kürzungsvorschläge sind Informationen, die die Mehrheit der Lehrer nicht für notwendig hält. Dies könnte daher rühren, daß diese fachbezogenen Informationen (auch die Differnzierungshinweise werden fachbezogen und nicht schülerbezogen gesehen, vgl. 6222 P.5) relativ rasch und unproblematisch bei der Durchsicht des Schulbuches erarbeitet werden können, falls dies überhaupt nötig sein sollte: viele Lehrer werden bewußt oder intuitiv aus ihrer Sachkenntnis heraus die Konzeption und Gestaltung eines Themas erkennen, die wichtigsten Ziele aus der Überschrift des Themas ableiten, und die für ihre Klasse oder ihren Lehrplan geeigneten Stoffe auswählen.

Im Gegensatz zu diesen zurückhaltenden Forderungen überrascht jedoch das Desinteresse der meisten Lehrer an Literaturhinweisen. Man könnte als Grund dafür annehmen, daß fachdidaktischer Literatur wenig konkrete Relevanz für die Unterrichtsdurchführung zugesprochen wird. Daß dies jedoch nicht der ausschlaggebende Grund dafür sein kann, zeigen wieder die Ergebnisse von Item 3o-32, wonach immerhin bis zu 8o%der Lehrer angeben, zumindest ab und zu fachdidak-

tische Zeitschriften oder Bücher zu lesen. Diese werden mit Sicherheit nicht deshalb gelesen, um festzustellen, daß sie nicht geeignet zur Umsetzung im Unterricht sind, sondern doch wohl, um durch sie, wenn auch vielleicht nur indirekt, für den Unterricht zu profitieren.

Das Desinteresse an Literaturhinweisen muß also einen anderen Grund haben. Die Vermutung liegt nahe, daß die Lehrer in der Vorgabe von Literaturhinweisen eine Bevormundung sehen, die ihr Selbstverständnis als professionelle Mathematiker tangiert. Anders ausgedrückt: da sie ja immer mal wieder fachdidaktische Literatur lesen, um über die Weiterentwicklung ihres Faches informiert zu bleiben, halten sie sich für kompetent, gegebenenfalls selbständig die zur Vertiefung ihrer Kenntnisse notwendige Literatur auswählen zu können.

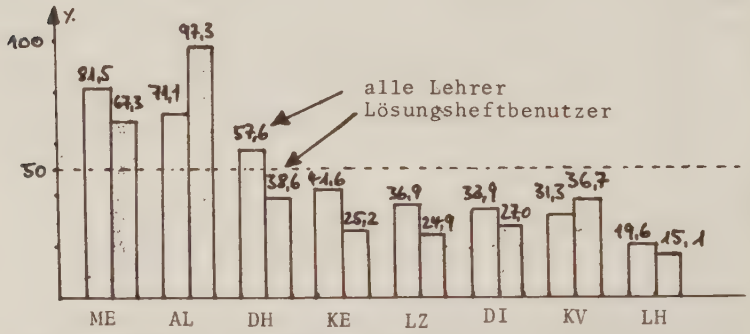
Neben den in Item 6 vorgegebenen Antwortalternativen für wichtige Inhalte bei Lehrerhilfen wird an mehreren Stellen des Fragebogens auf ein weiteres, für viele Lehrer besonders wichtiges Angebot hingewiesen: auf Zusatzaufgaben. So tritt der Wunsch danach bereits als freiformulierte Antwort bei Item 6 auf. In Item 19 werden von über 60% der Lehrer Aufgabensammlungen für die Hand des Lehrers gefordert und in Item 28 schließlich wird die Praxisrelevanz von Zusatzaufgaben als beinahe absolut beurteilt. Die Gründe für die Beliebtheit von Aufgaben, die nur den Lehrern zur Verfügung stehen, sind offensichtlich: sie bilden das Reservoir, aus dem Lehrer problemlos Test- und Klassenarbeitsaufgaben auswählen können, und sie eignen sich dazu, ohne großen Vorbereitungsaufwand dann gestellt zu werden, wenn die Aufgaben des Schulbuches nicht ausreichen.

Zusammenfassend kann man feststellen, daß von der Mehrheit der Lehrer solche Inhalte bei Lehrerhilfen gefordert werden, die als besonders relevant für den Unterricht angesehen werden. Dies sind methodische und didaktische Hinweise, Aufgabenlösungen und zusätzliche Aufgaben für die Hand des Lehrers.

6232 Lösungshefte bieten zuwenig Informationen

In der Zielsetzung A 3 wurde speziell die Frage angesprochen, ob die traditionellen Lösungshefte tatsächlich den Ansprüchen der Lehrer genügen. Diese Frage muß nach den gerade festgestellten Ergebnissen über die Wünsche an die Inhalte verneint werden.

Zur Bestätigung werden die Lehrer herangezogen, die in Item 1o angaben, hauptsächlich Lösungshefte zu benützen:



Inhaltswünsche von Lösungsheftbenutzern im Vergleich zu allen Lehrern (Item 6: n=2.174; Item 1o: n= 523)

An dieser Gegenüberstellung wird deutlich, daß bei Lösungsheftbenutzern zwar ein anderer, dennoch aber ausgeprägter Bedarf an weiteren Informationen für den Unterricht besteht.

Somit kann man feststellen, daß im allgemeinen Lösungshefte für die Lehrer nicht genügend Informationen für ihre Arbeit enthalten.

624 Lehrerhilfen werden insbesondere zur Vorbereitung weniger im Unterricht verwendet (Ziele A 4 und B 2)

Die Verwendbarkeit von Lehrerhilfen ist zum einen davon abhängig, welche Inhalte sie enthalten (vgl. 4224). So eignen sich z.B. konkrete unterrichtsbezogene methodische

Hinweise nicht dafür, etwa Stoffverteilungsüberlegungen anzustellen. Andererseits hängt die Verwendbarkeit davon ab, zu welchen Gelegenheiten bzw. Zeitpunkten die Informationen benötigt werden. So werden z.B. Kürzungsvorschläge, wenn damit Stoffverteilungsüberlegungen erleichtert werden sollen, spätestens dann benötigt, wenn größere Unterrichtsabschnitte grob geplant werden.

Da die Anforderungen der Lehrer an die Verwendbarkeit von Lehrerhilfen (Ziel A 4) nicht direkt erfragt wurden, wird versucht, sie als Folgerungen aus dem tatsächlichen Einsatz bei den verschiedenen Gelegenheiten zu erschließen (Ziel B 2).

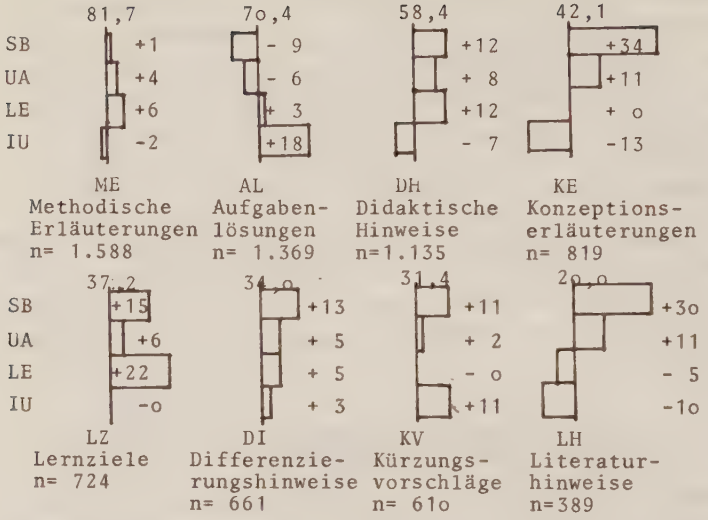
6241 Lehrerhilfen werden besonders zur abschnittsweisen Vorbereitung verwendet

Knapp 3/4 aller Lehrer verwenden Lehrerhilfen zur Information zu Beginn größerer Unterrichtsabschnitte, knapp die Hälfte der Lehrer benützen sie zur kurzfristigen Vorbereitung vor Beginn jeder Lerneinheit und jeweils gut ein Drittel der Lehrer verwenden Lehrerhilfen zur allgemeinen Information zu Beginn des Schuljahres sowie laufend im Unterricht (Item 9, vgl. 5222 P.2)[1]. Damit kann man feststellen, daß Lehrerhilfen überwiegend zur Vorbereitung, weniger im Unterricht selbst verwendet werden.

6242 Verwendbarkeit der Inhalte je nach Zweck verschieden

Ordnet man wie in den folgenden Fahnen die verschiedenen Zeitpunkte (Item 9) den einzelnen Inhalten (Item 6) von Lehrerhilfen zu, so ergeben sich deutliche Hinweise darauf, wie die Lehrer die Verwendbarkeit dieser Inhalte einschätzen (vgl. auch 5222 P.5): [2]

1) Welche Folgerungen daraus für das Vorbereitungsverhalten gezogen werden können, wird in Kapitel 7 behandelt.
2) Da bei beiden Items jeweils mehrere Antworten gegeben werden konnten, sind globale Signifikanzberechnungen nicht möglich.



SB = Schuljahresbeginn
UA = Unterrichtsabschnitt
LE = Lerneinheit
IU = im Unterricht

Recht eindeutige Aussagen zur Verwendbarkeit von Inhalten lassen sich aus den Fahnen ME, AL, DH, KE, DI und LH ablesen:

ME: Methodische Erläuterungen werden von den Lehrern prinzipiell für alle Vorbereitungszeitpunkte als geeignet angesehen, wobei ein gewisser Schwerpunkt auf der Verwendung bei der kurzfristigen Vorbereitung auf einzelne Lernschritte zu liegen scheint.

AL: Aufgabenlösungen eignen sich naheliegenderweise dagegen eindeutig eher zur Verwendung im Unterricht als bei anderen Gelegenheiten.

DH: Didaktische Hinweise werden im Unterricht weniger benötigt als sonst; solche fachbezogenen Überlegungen werden bei der Gorbplanung und der Vorbereitung des Unterrichts angestellt.

KE: Konzeptionserläuterungen werden als geeignet empfunden, zu Schuljahresbeginn allgemeine Informationen, etwa zum Lehrgang oder zum Unterrichtsstoff, zu liefern.

DI: Differenzierungshinweise scheinen für Lehrer weniger unterrichtsbezogen zu sein, sondern eher der Auswahl von Stoffinhalten zu dienen (vgl. dazu 4222 II und 5222 P.5).

LH: Literaturhinweise werden, wenn überhaupt, besonders zur Grobplanung des Unterrichts als geeignet empfunden.

Diese Inhalte von Lehrerhilfen werden damit von den Lehrern entsprechend den ihnen zugedachten Einsatzmöglichkeiten bei der Vorbereitung oder im Unterricht als verwendbar bezeichnet.

Dies gilt jedoch nicht oder nur zum Teil für die Inhalte Lernziele (Fahne LZ) und Kürzungsvorschläge (KV):

LZ: Lehrer sehen die Verwendbarkeit von Lernzielen offensichtlich unter zwei Aspekten. Diejenigen Lehrer, die Lernziele fordern, um damit zu Schuljahresbeginn (SB) Anregungen zu erhalten, können mit Lernzielen nur sehr grobe fachbezogene Hinweise auf den zu behandelnden Stoff meinen. [3] Dagegen verstehen die Lehrer, die Lernziele zur Vorbereitung einzelner Lerneinheiten (LE) als verwendbar erachten, unter Lernzielen wohl eher auf das Schülerverhalten bezogene mehr oder weniger feine Unterrichtsziele.

KV: Auch für die Kürzungsvorschläge zeigen die Wünsche der Lehrer zwei deutlich unterschiedliche Verwendungsmöglichkeiten. Zum einen werden sie zu Schuljahresbeginn gefordert, um damit etwa die Auswahl von Stoffinhalten zu erleichtern - was auch die vorgesehene Funktion in den Lehrerhandbüchern ist. Außerdem jedoch empfinden viele Lehrer Kürzungsvorschläge zur direkten Verwendung im Unter-

3) Dies entspricht sicherlich nicht dem theoretischen Verständnis; vgl. z.B. MAGER (1965)

richt für geeignet. Diese Art von Kürzungsvorschlägen kann dann nur die Auswahl von Aufgaben betreffen. Anders ausgedrückt: diese Lehrer halten Hinweise zum Weglassen einzelner Aufgaben oder Aufgabensequenzen für die Unterrichtsdurchführung als hilfreich.

Insgesamt kann man - erwartungsgemäß - festhalten, daß die Lehrer bestimmte Inhalte von Lehrerhandbüchern nicht für alle Gelegenheiten als gleichverwendbar einschätzen. Eindeutig eignen sich in den Augen der Lehrer Konzeptionserläuterungen, Differenzierungs- und Literaturhinweise eher zur groben Information, während Aufgabenlösungen sowie Hinweise zum Weglassen von Aufgaben im Unterricht als verwendbar empfunden werden. Die anderen Inhalte bei Lehrerhilfen sind zu allen Vorbereitungsphasen, nicht so sehr jedoch im Unterricht selbst, verwendbar.

6243 Einsatz im Unterricht besonders zur Überprüfung der Schülerlösungen

Weitere Aussagen zum Einsatz von Lehrerhilfen ergeben sich aus der Untersuchung des Items 22, bei dem nach der besonderen Eignung der Gamma-Lehrerbände gefragt wurde (vgl. 5242).

Insbesondere festzuhalten ist das Ergebnis, daß fast 60% der Lehrer die Lehrerbände für die Überprüfung von Schülerlösungen im Unterricht benutzen würden; für sonstige Zwecke im Unterricht, also etwa für unterrichtsbegleitende Vorbereitung, halten jedoch nur gut ein Drittel der Lehrer den Lehrerband für besonders geeignet.

Diese Aussagen bestätigen die obigen Ergebnisse über die Bedeutung, die Aufgabenlösungen für den Einsatz im Unterricht von den Lehrern zugemessen wird.

6244 Zusammenfassung

Zusammenfassend ergibt sich das Ergebnis, daß Lehrerhilfen

überwiegend zur Vorbereitung des Unterrichts mit Schwerpunkt auf der längerfristigen Vorbereitung von größeren Unterrichtsabschnitten verwendet werden. Wenn Lehrerhilfen im Unterricht selbst eingesetzt werden, dann insbesondere wegen der Aufgabenlösungen.

625 Lehrer schätzen knappe Texte (Ziel A 5)

Die Anforderungen an die Übersichtlichkeit von Lehrerhilfen wurden durch die Befragung nicht untersucht. Lediglich bezüglich der Zuordnung von Schüler- zu Lehrerseiten bei Lehrerbänden ergibt sich ein Hinweis aus Item 21: nur 6,6% der Lehrer halten es für unnötig, daß bei den Gamma-Lehrerbänden sich die einzelnen Seiten genau auf die danebenstehenden Schülerbuchseiten beziehen.

Auch bezüglich der Verständlichkeit von Texten lassen sich nur indirekt einige Aussagen gewinnen, und zwar speziell zur Lesbarkeit bzw. Ausführlichkeit von Texten.

So läßt sich aus der Beurteilung der Textqualität der Gamma-Lehrerbandtexte schließen (Item 23-26; vgl. 5243 P.4), daß Lehrer nur prägnante Texte schätzen, wobei damit solche Texte gemeint sind, die vom Umfang her kurz sind.

626 Auch routinierte Lehrer verwenden Lehrerhilfen (Ziele B 3 und A 6)

Bei der Frage nach den Gründen, weshalb auf die Verwendung von Lehrerhilfen [1] verzichtet wird (Item 8), entschieden sich etwa ein Viertel der 335 Lehrer, die keine Lehrerhilfen verwenden, für die Antwort, daß sie wenig nützlich für die konkrete Unterrichtssituation sei, da diese in jeder Klasse verschieden ist.

Einem weiteren Viertel der Lehrer ist der Preis der Lehrerhilfen zu hoch. Diese Meinung vertreten besonders die Berufsanfänger unter den Lehrern (vgl. 5223).

Interessant ist das Ergebnis, daß nur 5o dieser 335 Lehrer,

1) Genauer: Lehrerhandbücher, vgl. 5321

das sind etwa 2 (zwei) Prozent aller Lehrer der Untersuchung, sich auf ihre Unterrichtserfahrung berufen als Grund für die Nichtverwendung von Lehrerhilfen. Da es ohne Zweifel weit mehr erfahrene Lehrer gibt, kann man daraus umgekehrt schließen, daß wie der Durchschnitt aller Lehrer auch die routinierten Lehrer auf die Hilfen und Anregungen aus Lehrerhandbüchern ungern verzichten.

Andere Gründe als diese drei genannten spielen nach Item 8 für die Ablehnung von Lehrerhandbüchern keine Rolle. Es könnte jedoch sein, daß ein weiterer Grund für die Nichtverwendung die Sorge von Lehrern ist, in ihrer "pädagogischen Freiheit" eingeschränkt zu werden. Diese Möglichkeit wird durch die recht große Anzahl entsprechender freier Antworten bei Item 8 nahegelegt.

627 Weitere Ergebnisse (Ziele D 1 - D 4)

Die Ergebnisse zu den Zielen D 1 - D 4 sind ausführlich bereits bei der Auswertung der Items dargestellt worden (D 1: Item 22; D 2: Item 14; D 3: Items 3o und 31; D 4: Items 18 und 19). Zusammenfassend werden deshalb hier nur einige Aspekte betont.

1. Das Unterrichtswerk Gamma wird von mehr als 8o% der Lehrer als eher positiv oder sehr positiv beurteilt (Item 14, vgl. 5231). Wenn auch dieser hohe Anteil möglicherweise deshalb zustandegekommen ist, weil negativ eingestellte Lehrer den Fragebogen gar nicht erst zurücksandten (vgl. die Vorbemerkung bei 523), so drückt dieses positive Urteil dennoch aus, daß die Mehrzahl der Gymnasiallehrer die didaktisch-methodische Konzeption schätzen oder zumindest anerkennen.

2. Noch besser als die Schülerbücher werden die Lehrerbände von Gamma beurteilt: Praktisch alle Lehrer, die diese kennen, bewerten sie als eher positiv (vgl. 5241). Die meisten (87%) halten sie dabei für die mehr oder minder kurzfristige Unterrichtsvorbereitung als geeignet, und

knapp 60% schätzen sie zur Überprüfung der Schülerlösungen (Item 22, vgl. 5242).

3. Arbeitshefte würden über 80% aller Lehrer zumindest in einigen Klassen der Sekundarstufe I einsetzen; dasselbe gilt für Overhead-Folien. Dagegen werden Tests und Filme überwiegend für ungeeignet zur Verwendung im Unterricht empfunden.

628 Zusammenfassung

Bezeichnet man - vereinfachend - ein Verhalten als typisch, wenn mehr als zwei Drittel aller Personen der Stichprobe sich genauso verhalten, dann kann man den "typischen" Mathematiklehrer an Gymnasien bezüglich seiner Einstellung zu Lehrerhilfen so beschreiben:

Der "typische" Mathematiklehrer verwendet bei seiner Arbeit Lehrerhilfen, insbesondere zur Vorbereitung größerer Unterrichtsabschnitte. An seine Lehrerhilfen stellt er folgende Anforderungen: es sollen lehrbuchbezogene Lehrerbände sein, die neben Aufgabenlösungen besonders auch lernschrittbezogene methodische Erläuterungen enthalten. Außerdem wünscht er zusätzliche Aufgaben in den Lehrerhandbüchern oder aus Aufgabensammlungen für die Hand des Lehrers - sie sind ihm sogar besonders wichtig, wenn man dafür die ihnen zugesprochene Unterrichtsrelevanz zum Maßstab nimmt. Dagegen verzichtet er auf Literaturhinweise, auch Kürzungsvorschläge und Differnzierungshinweise benötigt er nicht unbedingt.

Neben den Lehrerbänden arbeitet der typische Mathematiklehrer auch - zumindest ab und zu - zusätzlich mit einer oder mehreren fachdidaktischen Zeitschriften.

63 Ergebnisse: Effekte

631 Lehrerbandeffekt: Verschiedene Einflüsse nachweisbar (Ziel C 1)

6311 Vorbemerkungen

1. Bei der Auswertung der Items ergaben sich eine Reihe bemerkenswerter Aussagen zu der Frage, welche Einflüsse von Lehrerbänden bzw. ihrer Benutzung ausgehen. Diese Aussagen werden im folgenden unter den in der Zielsetzung (vgl. 4241) genannten Fragestellungen zusammengestellt und erläutert. Dabei muß jedoch festgestellt werden, daß nicht alle Aspekte durch die Befragung geklärt werden konnten.

2. Allerdings stellt sich ein zusätzlicher Aspekt als beachtenswert heraus, nämlich daß die Kenntnis bzw. Benutzung von Lehrerbänden noch eine weitere Auswirkung zu haben scheint: Die Nützlichkeit von Informationen, Anregungen oder Hilfestellungen aus Lehrerbänden wird dann höher bewertet, wenn die Lehrer solche erst einmal kennengelernt haben. Es erhebt sich bei diesen Aussagen jedoch die Frage, was Ursache und was Wirkung ist - ist die Ursache das Angebot des Lehrerbandes, das als Wirkung die Höherbewertung verursacht, oder ist die Ursache das Bedürfnis nach bestimmten Informationen, die als hilfreich und nützlich erachtet werden, was Lehrer veranlaßt, zu einem Lehrerband zu greifen? Diese Frage wird im Zusammenhang mit der Beschreibung der entsprechenden Ergebnisse diskutiert - eine eindeutige Antwort wird sich jedoch nicht ergeben.

3. Aussagen zum Lehrerbandeffekt gründen sich vor allem auf die Ergebnisse, wie sich die vier Gamma-Benutzer-Gruppen (vgl. 5212) in ihren Antworten bei den Items unterscheiden. Insofern kann man streng genommen nur von einem Gamma- Lehrerbandeffekt sprechen. Daß diese Ergebnisse jedoch meist auch unabhängig von Gamma interpretierbar sind, kann folgendermaßen begründet werden:

Der einzelne Lehrer hat im Normalfall keinen oder wenig Einfluß auf die Einführung eines Unterrichtswerkes (=UW) an seiner Schule (vgl. 223). Somit ist davon auszugehen, daß die Mehrzahl der Lehrer, an deren Schule ein bestimmtes UW eingeführt ist, ohne ihr Zutun dazu verpflichtet wurden, mit diesem Werk zu arbeiten. Anders ausgedrückt: die Lehrer, die mit einem bestimmten UW zu arbeiten haben, stellen prinzipiell eine zufällig zustandegekommene Gruppe, kürzer: eine Zufallsstichprobe unter allen Lehrern dar, unterscheiden sich theoretisch also nicht von andern Lehrern etwa bezüglich ihrer Arbeitshaltung oder ihrer Einstellung zur Verwendung von Lehrerhilfen.

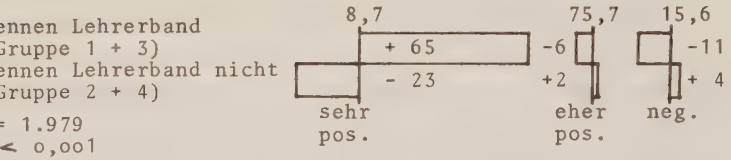
Mit dem eingeführten UW konfrontiert, müssen sich die Lehrer mit dem Werk auseinandersetzen. Dazu wird ihnen eine bestimmte Art von Lehrerhandbuch angeboten, das sie nützen können oder nicht. Wenn sie es nützen, so erhalten sie möglicherweise (etwa bei Gamma) einen Lehrerband, der andere oder umfassendere Informationen enthält als sie es vielleicht vorher gewöhnt waren. Dadurch verändert sich eventuell ihr Informationsbedürfnis, was sich durch den Vergleich mit den restlichen Lehrern feststellen läßt, die solche Informationen nicht zur Verfügung haben (weil es etwa nur ein Lösungsheft zum Schulbuch gibt) oder nicht haben wollen (weil sie keinen Lehrerband benützen wollen).

Folgt man dieser Argumentation, daß jeder beliebige Lehrerband bestimmte Verhaltensänderungen im Informationsbedürfnis der Lehrer hervorrufen könnte, dann können die Eigenarten der Gamma-Lehrerbandbenutzer als beispielhaft für alle Lehrerbandbenutzer interpretiert werden.

6312 Positive Einstellung zum Schulbuch durch Lehrerband verstärkt

Ein deutliches Ergebnis ergab sich bei der Auswertung der Antworten zur Beurteilung des UW Gamma: Lehrer, die einen Lehrerband zu Gamma kennen, beurteilen das UW positiver

als diejenigen, die keinen Lehrerband kennen (vgl. 5231 P.3):



Zwei Gründe könnten maßgebend für diese positivere Beurteilung sein. Zum einen ist es möglich, daß durch die Erläuterungen und Begründungen im Lehrerband bei den Lehrern Einsichten hervorgerufen werden, mit denen das Schulbuch besser eingeschätzt werden kann und Unklarheiten vermindert oder beseitigt werden - daß also durch die Benutzung des Lehrerbandes die didaktisch-methodische Ausgestaltung des Schülerbuches für den Lehrer transparenter wird.

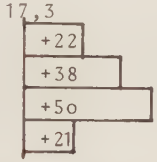
Ein anderer Grund könnte sein, daß allein die Tatsache, daß zu Gamma ein Lehrerband existiert, manche Lehrer zu dieser positiveren Meinung veranlaßt. Anders ausgedrückt: für sie wird das UW dadurch attraktiver, daß ein Lehrerband und nicht etwa nur ein Lösungsheft vorliegt, von dem sie glauben, daß er ihnen hilft, unproblematischer mit dem Schulbuch arbeiten zu können.

Für beide Möglichkeiten der Begründung lassen sich aus den Ergebnissen der Befragung Hinweise angeben, die sie - wenn auch nur indirekt - bestätigen. So scheint beispielsweise das Problembewußtsein bezüglich der Bedeutung oder der Komplexität von Aufgaben im Schülerbuch bei Lehrern ausgeprägter zu sein, die den Lehrerband kennen (vgl. 5221 P.7), was darauf hindeutet, daß für sie durch den Lehrerband Aufgabenstellungen erst transparent geworden sind.

Andererseits ergibt sich aus den Ergebnissen über die Rezeption fachdidaktischer Literatur (vgl. 525), daß Lehrerbandbenutzer deshalb zu den Lehrerbänden gegriffen haben,

weil sie solche Lehrer sind, die prinzipiell weniger Interesse für diese Literatur aufbringen und seit jeher aufgebracht haben [1] als andere Lehrer. Dies läßt sich am Beispiel der Lehrer erkennen, die mit Gamma unterrichten und dazu den Lehrerband benutzen (Gruppe 1):

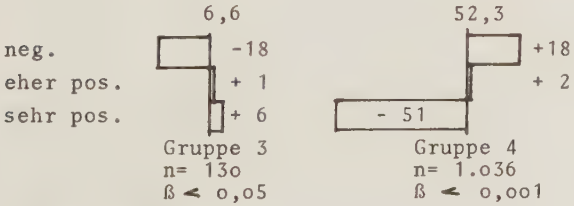
kennt Studienbücher nicht (Item 3o: nein)
kein Interesse an MU (Item 31:kein Int.)
kennt MU nicht (Item 31:nein)
liest keine Zeitschriften (Item 32: nein)



Gruppe 1
n= 397
ß < o,o5

Solche Lehrer benötigen dagegen möglichst konkrete unterrichtsbezogene Hinweise und Hilfen (vgl. 5221 P.7). Es ist klar, daß sie dann ein Unterrichtswerk wie Gamma, das diese Hilfen im Lehrerband anbietet, besonders positiv aufnehmen.

Ein anderer Hinweis, daß die Existenz des Lehrerbandes manchen Lehrer dazu veranlaßt, das UW Gamma positiv einzustufen, zeigt sich bei den Urteilen der Lehrer, die noch nie mit Gamma unterrichtet haben, insofern also höchstens eine theoretische Meinung dazu haben. Zum Teil wissen diese Lehrer von der Existenz des Lehrerbandes und kennen ihn (Gruppe 3), zum Teil kennen sie ihn nicht (Gruppe 4). Die folgenden Fahnen zeigen, daß die ersteren eine deutlich positivere Meinung von Gamma haben:



Gruppe 3
n= 13o
ß < o,o5

Gruppe 4
n= 1.o36
ß < o,oo1

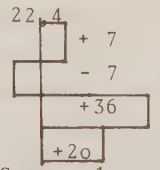
1) vgl. 5251 P.4

Zusammenfassend kann aus der Tatsache, daß Lehrerbandbenutzer das UW Gamma positiver beurteilen als andere Lehrer, gefolgert werden, daß je nach Interpretation ein Lehrerbandeffekt darin besteht, daß die didaktisch-methodische Anlage des Schulbuches von den Lehrern eher angenommen wird, wenn der Lehrerband dazu die entsprechenden Hinweise bereitstellt. Oder daß ein Unterrichtswerk schon durch die Existenz eines Lehrerbandes, der weitergehende Informationsbeschaffung etwa aus fachdidaktischer Literatur entbehrlich macht, attraktiver wird. Selbstverständlich können auch beide Gründe maßgebend sein.

6313 Lehrerbandbenutzer bereiten sich umfassender vor

Zu der Frage, wie sich die Verwendung von Lehrerbänden auf das Vorbereitungsverhalten von Lehrern auswirkt, ergeben sich einigermaßen deutliche Ergebnisse nur in Bezug auf den Zeitpunkt der Vorbereitungsarbeit. Nach Item 9 unterscheiden sich Gamma- Lehrerbandbenutzer von allen Lehrern besonders darin, daß sie sich mit Hilfe des Lehrerbandes verstärkt kurzfristig vorbereiten (vgl. 5222 P.4):

Info.zu Schuljahresbeginn (SB)
Vorb.größerer U.-abschnitte (UA)
Vorb.jeder Lerneinheit (LE)
Verwendung im Unterricht (IU)



Gruppe 1
n= 383

1)

Wie aus den Fahnen für die Gruppe 1 (das sind die Lehrer, die mit Gamma an der Schule gearbeitet haben und dazu (meist [2]) den Lehrerband verwendeten) abzulesen ist, verschiebt sich durch den Einsatz des Lehrerbandes der Vorbereitungszeitpunkt von einem eher längerfristigen Erarbei-

1) keine Signifikanzberechnung möglich wegen Mehrfachantworten bei Item 9
2) vgl. 6231, Item 16

ten größerer Unterrichtsabschnitte auf die eher kurzfristige Vorbereitung einzelner Lerneinheiten bis hin zu einer verstärkten Verwendung im Unterricht.

Dieser Effekt der Lehrerbandbenutzung läßt sich leicht dadurch begründen, daß Lehrerbände im Gegensatz zu anderen Arten von Lehrerhilfen gerade für jede einzelne Unterrichtseinheit des Schulbuches Erläuterungen und Anregungen enthält, wodurch mancher Lehrer den Eindruck gewinnen kann, daß es ihm abgenommen wird, sich selbst zu einem frühen Zeitpunkt einen Überblick verschaffen zu müssen.

Der Unterschied zwischen allen Lehrern und den Gamma-Lehrerbandbenutzern in Bezug auf die längerfristige Planung größerer Unterrichtsabschnitte ist jedoch nur gering (UA). Dagegen wird die Vorbereitung auf einzelne Lerneinheiten (LE) von Lehrerbandbenutzern viel häufiger geleistet; außerdem verwenden sie den Lehrerband verstärkt zur groben Information zu Schuljahresbeginn (SB). Insofern kann man als interessantes Ergebnis festhalten, daß Lehrerbandbenutzer sich umfassender als der Durchschnitt aller Lehrer auf ihren Unterricht vorbereiten.

Auch im Unterricht selbst arbeiten Gamma-Lehrerbandbenutzer mehr als die andern Lehrer mit dem Lehrerband. Dies könnte daher rühren, daß die Organisationsform als Schülerbücher mit "eingeschossenen" Seiten für den Lehrer eben gerade dazu geeignet ist . Nun läßt sich jedoch den Antworten zu Item 9 nicht entnehmen, zu welchem Zweck die Informationen des Lehrerbandes im Unterricht benötigt werden. Item 22 bietet dazu aber Hinweise: so eignen sich in den Augen aller Lehrer, die die Lehrerbände kennen (Gruppen 1 und 3), diese insbesondere zur Überprüfung der Schülerlösungen (58%, vgl. 5242 P.1). Da jedoch auch einfache Lösungshefte zur Überprüfung der Lösungen geeignet sind, kann dieser Verwendungszweck nicht maßgebend dafür sein, daß der Lehrerband verstärkt im Unterricht eingesetzt wird. Das läßt vermuten, daß dieser Lehrerbandeffekt tatsächlich nur von der

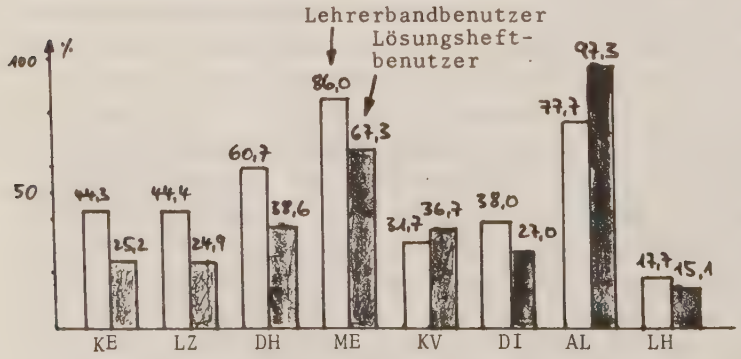
Organisationsform als integrierter Schüler-Lehrerband abhängt. Anders ausgedrückt: die Lehrer empfinden es im Unterricht als praktikabler, in einem einzigen Buch sowohl Schülerseiten als auch dazugehörige Lehrerinformationen zur Hand zu haben.

Zusammengefaßt kann man feststellen, daß durch die Benutzung von Lehrerbänden die Vorbereitungsaktivitäten verstärkt auch kurzfristig geleistet werden. Wenn es außerdem auf Grund der Organisationsform des Lehrerbandes möglich ist, dann wird das Lehrermaterial auch mit in den Unterricht genommen und dort vor allem zur Überprüfung von Schülerlösungen benutzt.

6314 Angebote werden angenommen

1. Haben Lehrer die Angebote oder Vorteile eines Lehrerbandes einmal kennengelernt, so empfinden sie die darin enthaltenen Anregungen und Hilfen als nützlich und fordern sie mehr als diejenigen, die diese Angebote nicht aus dem von ihnen verwendeten Lehrermaterial her kennen.

Dies zeigt sich beispielsweise beim Vergleich der Wünsche an die Inhalte von Lehrerhilfen (Item 6), wie sie Lehrerbandbenützer einerseits und Lösungsheftbenützer andrerseits (Item 1o) äußern (vgl. 5224 P 5.):



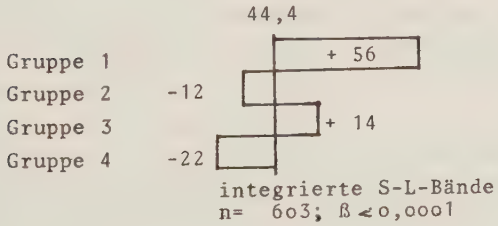
Vergleich Lehrerbandbenutzer und Lösungsheftbenutzer (Item 1o) bezüglich ihrer Wünsche an Lehrerhilfen (Item 6)
n= 1.818; ß < o,o1

Fast alle diese Inhalte werden von Lehrerbandbenutzern deutlich stärker gefordert; lediglich Aufgabenlösungen (AL) und Kürzungsvorschläge (KV) sind für Lösungsheftbenutzer wichtiger, was bei AL nicht verwundert und auch bei KV leicht erklärbar ist (vgl. 6242).

Eine weitere Bestätigung der obigen Aussage findet sich bei der Betrachtung der Gamma-Benutzergruppen bezüglich ihrer Wünsche an Lehrerhilfen. Dabei stellt sich heraus, daß die Lehrer, die die Lehrerbände kennen (Gruppen 1 und 3), alle diese Inhalte (z.T. allerdings nicht signifikant) verstärkt fordern (vgl. 5221 P.7) - sie sind alle in den Gamma-Lehrerbänden enthalten.

Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß die Nützlichkeit von bestimmten Hinweisen für Unterrichtsvorbereitung oder -durchführung erst aus der Praxis der Arbeit mit ihnen erkannt wird. Dies läßt sich aus den Unterschieden bei der Beurteilung der Unterrichtsrelevanz der Inhalte von Gamma-Lehrerbänden folgern (Item 23-29, vgl. 5243 P.5), wie sie von Lehrern, die mit Gamma arbeiten (Gruppe 1) bzw. nicht arbeiten (Gruppe 3) geäußert werden: Bis auf die Unterrichtsrelevanz von Zusatzaufgaben (n.s.) wird von den Lehrern, die mit Gamma arbeiten, die Unterrichtsrelevanz der Lehrerbandinhalte höher bewertet.

2. Ein anderer Aspekt des Lehrerbandeffektes bezieht sich auf die Organisationsform von Lehrerbänden. So fordern Lehrer, die einen integrierten Schüler-Lehrerband kennen, besonders stark eine solche Organisationsform (Item 11):



3. Die obige Aussage, daß die Kenntnis von Angeboten aus Lehrerbänden einen stärkeren Wunsch nach diesen verursacht, ist zwar auf Grund der Erläuterungen einsichtig. Alle die beschriebenen Abhängigkeiten können jedoch auch die gerade entgegengesetzte Ursache haben: aus dem Wunsch heraus, bestimmte Hilfestellungen zur Verfügung zu haben, wird nach Lehrerbänden gegriffen, die solche Hilfen anbieten. So kann beispielsweise der Wunsch danach, auch im Unterricht möglichst viele Informationen zur Hand zu haben, Ursache dafür sein, einen dafür besonders geeigneten integrierten Lehrerband zu verwenden.

Ein Hinweis, daß auch diese Argumentation zulässig sein könnte, bietet die bereits oben (vgl. 6312) beschriebene Tatsache, daß Gamma-Lehrerbandbenutzer solche Lehrer sind, die schon immer weniger an fachdidaktischer Literatur interessiert sind; sie haben vielleicht deshalb zu Lehrerbänden gegriffen, weil sie in ihnen möglichst konkrete unterrichtsbezogene Anregungen und Hilfen finden.

Wegen dieses Hinweises muß man feststellen, daß sich letztlich nicht entscheiden läßt, was Ursache und was Wirkung der beschriebenen Abhängigkeiten ist. Daß der Verfasser dennoch dazu neigt, die erste Interpretation dieser Lehrerbandeffekte als wahrscheinlicher anzusehen, wird durch die obige Fahne veranlaßt: da die Lehrer, die mit einem Lehrerband arbeiten, i.a. keinen Einfluß auf die Einführung des zu verwendenden UWs an ihrer Schule gehabt haben, also grundsätzlich auch nicht über die Art des zugehörigen Lehrerhandbuches entscheiden konnten, unterstützt die starke Forderung nach solchen Lehrerbänden die erste Auffassung, daß doch erst auf Grund der Kenntnis der Vorteile der Wunsch danach entstanden ist.

6315 Zusammenfassung

Insgesamt wurde durch die Befragung festgestellt, daß Lehrer, die Lehrerbände kennen oder benutzen, sich unter-

scheiden von den andern Lehrern, und zwar insbesondere darin, daß mehr von ihnen sich eher kurzfristig, insgesamt aber umfassender vorbereiten und auch verstärkt Lehrerhilfen, eben den Lehrerband, im Unterricht verwenden.

Außerdem unterscheiden sie sich in der Bewertung des Schulbuches. Ob diese Unterschiede daher rühren, daß sie die methodisch-didaktische Anlage eher erkennen und besser verwirklichen können oder daran, daß ein Lehrerband die Arbeit vermindert oder vereinfacht, daß also durch die Existenz des Lehrerbandes die Attraktivität des UW steigt, kann nicht entschieden werden.

Die Lehrer unterscheiden sich auch im Wunsch nach bestimmten Inhalten der Lehrerbände und in bezug auf die Organisationsform. Es wird angenommen, daß dies durch die Kenntnis und Benützung von Lehrerbänden verursacht wird.

So gesehen lassen sich alle diese Unterschiede als durch die Lehrerbände beeinflußt, also als Lehrerbandeffekte auffassen.

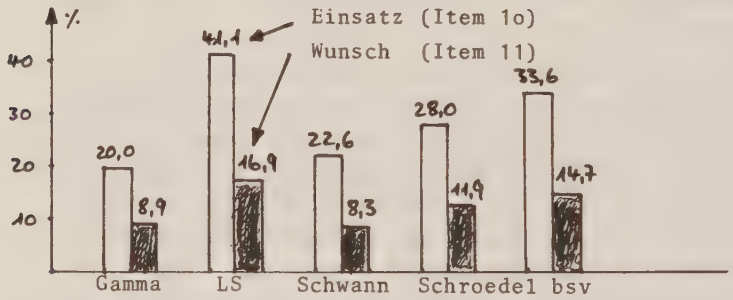
632 Lehrbucheffekt: kein Einfluß nachweisbar (Ziel C 2)

1. Die Frage danach, welchen Einfluß das Lehrbuch auf die Art und Anlage des dazugehörigen Lehrerhandbuches ausübt, läßt sich durch die Auswertung der Befragung nur schwer beantworten.

So ergibt sich zwar, daß die Lehrer, die mit einem bestimmten Unterrichtswerk (UW) zu arbeiten haben, weil es an der Schule eingeführt ist, (verständlicherweise) besonders die von den Verlagen dazu angebotenen Arten von Lehrerhandbüchern benutzen (Item 1o, vgl. 5224 P.5).

Vergleicht man den tatsächlichen Einsatz von Lehrerhandbüchern mit den Wünschen der Lehrer nach Lösungsheften bzw. Lehrerbänden (Item 11), so stellt sich heraus, daß insgesamt weniger als die Hälfte der Lehrer, die Lösungshefte

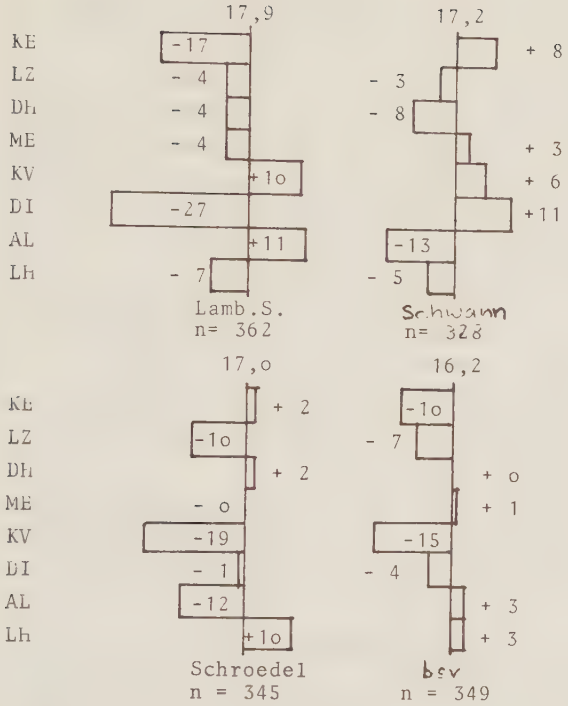
verwenden (28,8%) sich solche auch wünschen (13,o%). Dies gilt unabhängig davon, welches UW an der Schule eingeführt ist, wie folgende Gegenüberstellung zeigt:



Vergleich Einsatz und Wunsch nach Lösungsheften
Item 1o: n= 1612, Item 11: n= 1.7o9

2. Betrachtet man die Wünsche nach bestimmten Inhalten (Item 6) in Abhängigkeit von den eingeführten Unterrichtswerken [1], so ergeben sich zwar eine Reihe deutlicher Unterschiede; mögliche Interpretationen dieser Unterschiede sind aber widersprüchlich: so fordern beispielsweise Lehrer, an deren Schule das UW Lambacher-Schweizer eingeführt ist (kurz: LS-Lehrer) verstärkt Kürzungsvorschläge (KV), was als Wunsch nach Hilfe bei der Auswahl aus dem sehr großen Aufgabenangebot des LS verstanden werden muß. Die Bücher des bsv-Verlages ähneln den LS-Bänden jedoch sowohl im methodisch-didaktischen Ansatz als auch in der Anzahl der Aufgaben. Dennoch ist der Wunsch nach Kürzungsvorschlägen bei bsv-Lehrern besonders gering: [2]

1) Lehrer, an deren Schulen Gamma eingeführt ist, werden hier nicht mitbetrachtet. Im Gegensatz zu den andern Werken wird Gamma an diesen Schulen nicht von allen Lehrern verwendet, da es zum Befragungszeitpunkt erst bis Klasse 8 vorlag.
2) Signifikanzberechnungen sind nicht möglich wegen Mehrfachantworten bei Item 6.



Gesamt n = 2.o27

Eine entsprechende Widersprüchlichkeit zeigt sich bei der Forderung nach Aufgabenlösungen (AL) zwischen LS- und Schwann-Lehrern, sowie bei der Forderung nach Konzeptionserläuterungen (KE) zwischen Schwann- und bsv-Lehrern. Einzig der unterschiedlich starke Wunsch nach Differenzierungshinweisen (DI) von Schwann-Lehrern im Vergleich zu den andern erscheint verständlich: das Schwann-Werk gilt als ausgesprochen mathematisch anspruchsvolles, für Schüler schwieriges UW.

Betrachtet man die Fahne für das Schroedel-Werk, so fällt die verstärkte Forderung nach Literaturhinweisen (LH) ins Auge, während die LS- und Schwann-Lehrer unterdurchschnitt-

lich solche Angebote wünschen. Auch dies ist wenig aussagekräftig, wenn man beachtet, daß dagegen die Verwendung von didaktischer Literatur nach Item 3o-32 bei diesen Lehrern nicht unterschiedlich ist (vgl. 525).

3. Insgesamt erwecken diese Ergebnisse den Eindruck, daß die Unterschiede in den Forderungen nach Hilfen und Anregungen nicht vom Lehrbuch geprägt sind. Umgekehrt würde das bedeuten, daß irgendwelche andere Einflüsse die ohne Zweifel vorhandenen Unterschiede hervorrufen.

Geht man, wie schon bei 6311, davon aus, daß es eher Zufall ist, mit welchem UW der einzelne Lehrer an seiner Schule zu arbeiten hat, dann erklärten sich die o.g. Widersprüchlichkeiten in den Antworten der Lehrer dadurch, daß sich die Antworten auch zufällig auf die Benutzer der verschiedenen Lehrwerke verteilen.

So kann man also feststellen, daß ein Lehrbucheffekt durch die Befragung nicht nachzuweisen ist. Man kann darüberhinaus vermuten, daß ein solcher Effekt auch nicht besteht.

633 Klassenstufeneffekt: Erwartungen unabhängig von Klassenstufe (Ziel C 3)

1. Nach den Ergebnissen der Befragung ergibt sich die erstaunliche Feststellung, daß anscheinend Lehrer, die in den verschiedenen Schulstufen (Klassen 5/6, 7-1o, S II) unterrichten, keine unterschiedlichen Vorstellungen bezüglich ihrer Anforderungen und ihrer Verwendung von Lehrerhilfen haben: bei keinem der untersuchten Items [1] können signifikante Unterschiede festgestellt werden bei den Antworten der Lehrer, die in den verschiedenen Stufen arbeiten.

Allerdings könnte dies daher rühren, daß die meisten Lehrer nicht nur in einer Stufe, sondern oft in allen Stufen unterrichten, und daß wegen dem Bezug des Fragebogens auf das

1) Items 6-1o, 22, 3o-32

UW Gamma die S I - Verhaltensweisen der Lehrer im Vordergrund des Bewußtseins beim Beantworten der Items waren.

2. Um dennoch mögliche Unterschiede aufzuspüren, wurden 125 zufällig ausgewählte Fragebogen bezüglich der Klassenstufen, in der die Lehrer unterrichten, ausgezählt [2]; die Fragebogen, die von Lehrern ausgefüllt wurden, die im Schuljahr der Befragung entweder nur in den Klassen 5/6 und 7-1o, nur in 7-1o und der S II, oder nur in der S II unterrichteten, wurden dann bezüglich der Antworten zu den Items 6,7,9, 3o-32 ausgewertet.

Es unterrichteten in:

	Klasse 5/6	Klasse 7-1o	S II	Anzahl
K_1	x			1
K_2		x		16
K_3			x	6
K_4	x	x		2o
K_5	x		x	3
K_6		x	x	32
K_7	x	x	x	47
Gesamt [3] Ø pro Klasse	71 35,5	115 28,75	88 29,3	125

Weiter untersucht wurden die Kombinationen K_1, K_2 und K_4 (Anzahl: 37) einerseits sowie K_3 und K_6 (Anzahl: 38) andrerseits; die 6 Lehrer, die nur in der S II unterrichteten (K_3), wurden auch getrennt notiert.

Die Auszählung dieser Fragebogen ergab (absolute Anzahlen):

Item 6: Inhalte

	KE	LZ	DH	ME	KV	DI	AL	LH
A: Klassen 5-1o	12	19	23	31	6	8	25	8
B: Klassen 7-1o, SII	14	19	23	35	8	1o	28	7
C: S II	3	2	1	5	2	1	6	-

2) Die Lehrer, die angaben, keinen Unterricht zu geben, wurden nicht beachtet.

3) Mit dieser Tabelle ergibt sich ein Nebenergebnis, das festzuhalten wert ist: Fast alle Lehrer unterrichten in der Mittelstufe, zwei Drittel in der Oberstufe und gut die Hälfte in der Orientierungsstufe, wobei allerdings die Klassen in der OS besser mit Lehrern versorgt werden.

Zwischen A und B bestehen offensichtlich keine signifikanten Unterschiede nach den Inhalten bei Lehrerhilfen.

Item 7: Verwendung von Lehrerhilfen

	ja	nein	
A	32	5	
B	33	5	
C	6	-	Kein Unterschied.

Item 9: Gelegenheit der Verwendung von Lehrerhilfen

	SB	UA	LE	IU
A	7	24	2o	11
B	9	26	23	12
C	3	3	4	2

Auch hier ist kein signifikanter Unterschied festzustellen, ebensowenig wie bei den Items 3o-32:

Item 3o: Studienbücher

	ja	nicht gekauft	nein
A	13	14	1o
B	11	17	1o
C	1	4	1

Item 31: Mathematikunterricht

	Abo	ab u. zu	kein Int.	nein
A	6	2o	8	3
B	6	22	8	2
C	-	5	1	-

Item 32: Zeitschriften

	ja	nein
A	18	19
B	19	19
C	3	3

Insbesondere diese letzten Ergebnisse geben Anlaß zu der Vermutung, daß nicht nur kein Klassenstufeneffekt nachweisbar ist, sondern tatsächlich ein solcher in Bezug auf das

Untersuchungsthema nicht existiert. Denn eigentlich wäre zu erwarten, daß die Lehrer, die in den höheren Klassen unterrichten, sich deutlich stärker als die S I Lehrer mit fachdidaktischer Literatur auseinandersetzen, da sich solche Literatur insbesondere mit Themen aus dem Bereich der oberen Mittelstufe und der Oberstufe beschäftigt.

Damit kann man wohl feststellen, daß die Lehrer auch für ihren Unterricht in der S II gleichartige Hilfestellungen und Anregungen erwarten wie für ihren Unterricht in der S I.

634 Altersgruppen: Jüngere Lehrer interessierter an didaktisch-methodischen Informationen (Ziel C 3)

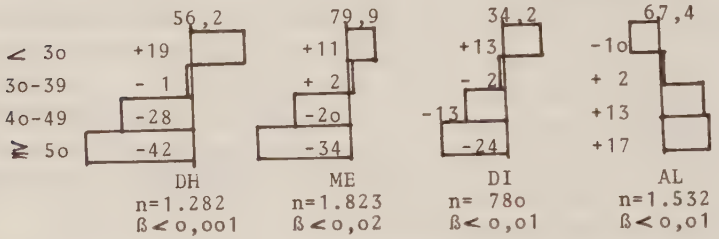
1. Im Gegensatz zu den Lehrern, die in verschiedenen Klassenstufen arbeiten, unterscheiden sich Lehrer verschiedenen Alters z.T. erheblich voneinander in ihren Anforderungen an Lehrerhilfen und deren Einsatz. Aus der Vielfalt der Einzelergebnisse, wie sie im vorigen Kapitel ausführlich dargestellt wurden, sollen hier nur die Aussagen herausgegriffen und erläutert werden, die die Frage beantworten, ob jüngere Lehrer ein größeres oder anderes Informationsbedürfnis haben als ältere Lehrer.

Dieses wie die anderen Ergebnisse bezüglich der Altersgruppen sind dazu geeignet, hinsichtlich der Arbeitseinstellung der Lehrer sowie hinsichtlich ihrem Interesse an der Entwicklung ihres Faches interpretiert zu werden. Solche Folgerungen werden jedoch zur Vermeidung von Wiederholungen erst im nachfolgenden Kapitel dargestellt.

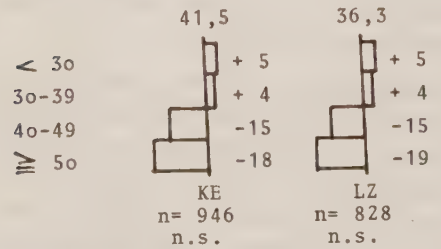
2. Lehrer aller Altersgruppen verwenden Lehrerhilfen für ihre Arbeit (Item 7); dabei ist festzuhalten, daß sich die Anteile der Lehrer aus den verschiedenen Altersgruppen nicht signifikant unterscheiden (vgl. 5222 P.1). Das bedeutet, daß im Gegensatz zu der Vermutung, ältere Lehrer hätten ein - zumindest quantitativ - geringeres Informationsbedürfnis, festgestellt werden kann, daß auch ältere Lehrer im selben hohen Maße wie jüngere Lehrer Hilfestellung

und Anregung für ihre Arbeit benötigen.

3. Allerdings unterscheidet sich die Art des Informationsbedürfnisses erheblich. Jüngere Lehrer sind an allen Hinweisen aus Lehrerhilfen stärker interessiert, die zum besseren Verständnis der Inhalte oder zur Gestaltung des Unterrichts geeignet sind, während ältere Lehrer eher nur Aufgabenlösungen erwarten, deren wichtigste Funktion wohl die Reduzierung des Arbeitsaufwandes ist. Dies ergibt sich aus den folgenden Fahnen (Item 6, vgl. auch 5221 P.4), wobei signifikante Unterschiede bezüglich des Alters nur bei DH (Didaktische Hinweise), ME (Methodische Erläuterungen), DI (Differenzierungshinweisen) und AL (Aufgabenlösungen) auftreten:



Nichtsignifikant, dennoch wegen ihrer Analogie zu den obigen beachtenswert, sind die Unterschiede bei KE (Konzeptionserläuterungen) und LZ (Lernzielhinweise):



Gesamt n= 2.282

Wegen der mit steigendem Alter kontinuierlichen Abnahme des Interesses an methodisch-didaktischen Hinweisen kann als Grund für diese Unterschiede vermutet werden, daß (erwartungsgemäß) jüngere Lehrer wegen ihrer geringeren Erfahrung mehr darauf angewiesen sind, Hilfestellung bei der Umsetzung des Lehrstoffs zu erhalten. Mit steigender Erfahrung fühlen sich dann die Lehrer immer mehr in der Lage, ohne solche Informationen auszukommen. Entsprechend kann das mit dem Alter zunehmende Interesse an Aufgabenlösungen erklärt werden: die Probleme von Aufgaben stellen sich oft erst beim Lösen heraus, was der Grund dafür sein könnte, daß jüngere Lehrer sich eher dazu veranlaßt sehen, die Aufgaben selbst durchzurechnen.

4. Entsprechend der ausgeprägten Forderung nach Aufgabenlösungen ist es nicht verwunderlich, daß im Gegensatz zu anderen Arten von Lehrerhilfen die Verwendung von Lösungsheften mit steigendem Alter überraschend deutlich zunimmt (vgl. 5224 P.4). Dasselbe gilt für den Wunsch nach Lösungsheften: für mehr als doppelt soviele der über 4o-jährigen Lehrer als im Durchschnitt (13%) genügen Lösungshefte, entsprechend weniger Lehrer dieses Alters wünschen sich ausführlichere Lehrerbände (vgl. 5225 P.6).

Bei dieser Aussage muß nun allerdings darauf hingewiesen werden, daß insgesamt auch bei älteren Lehrern der Anteil derer fast dreimal so hoch ist, die Lehrerbände wünschen als jener, die Lösungshefte verwenden wollen. Insofern widersprechen diese Aussagen nicht dem bei 626 festgehaltenen Ergebnis, daß auch routinierte Lehrer Bedarf an Anregungen und Hilfen aller Art haben - der Anteil solcher Lehrer unter den älteren ist nur, teilweise allerdings recht gravierend, geringer.

5. Zusammenfassend kann man festhalten, daß auch Lehrer mit zunehmendem Alter noch Interesse an fachbezogenen oder unterrichtsbezogenen Hilfestellungen oder Anregungen haben; allerdings ist ein solches Interesse bei jüngeren Kollegen

viel ausgeprägter, während relativ viel mehr ältere Lehrer Aufgabenlösungen als Arbeitserleichterung schätzen.

635 Bundesländer: Keine Unterschiede nachweisbar (Ziel C 4)

Nur bei wenigen Items treten Unterschiede auf, wenn man die Antworten nach Bundesländern aufgliedert. Darüberhinaus sind einige dieser Unterschiede direkt auf spezielle Gegebenheiten in den einzelnen Bundesländern zurückzuführen. So ist z.B. die stärkere Verbreitung von bestimmten Arten von Lehrerhandbüchern mit dem größeren Marktanteil des zugehörigen Unterrichtswerkes zu erklären (vgl. 5224 P.3). Lediglich die Unterschiede bei den Wünschen nach einigen Inhalten von Lehrerhilfen können Anlaß bieten, Abweichungen im Verhalten der Lehrer aus verschiedenen Bundesländern festzustellen (vgl. 5221 P. 5). So können die Fahnen für Differenzierungshinweise (DI) und Aufgabenlösungen (AL) wegen ihrer geradezu entgegengesetzten Orientierung darauf hindeuten, daß Lehrer aus NRW stärker die Belange der Schüler im Auge haben als die Lehrer in den anderen Bundesländern. Allerdings ist es möglich, daß dieses Ergebnis deshalb zustande kam, weil auch jüngere Lehrer analoge Antworten gaben (vgl. 5221 P.4). Da sowohl jüngere Lehrer als auch Lehrer aus NRW stark überrepräsentiert in die Auswertung eingegangen sind (vgl. 5132 bzw. 5134), kann angenommen werden, daß auch unter den NRW-Lehrern die jüngeren überrepräsentiert sind, was das Ergebnis dann erklären würde.

Neben DI und AL werden auch Kürzungsvorschläge (KV) von den Lehrern aus verschiedenen Bundesländern unterschiedlich stark gefordert. Dies könnte, wie bei 5221 P.5 ausgeführt, auf unterschiedliche Lehrplanbedingungen zurückzuführen sein.

Weitere signifikante Unterschiede beim Wunsch nach Konzeptionserläuterungen (KE) und didaktischen Hinweisen (DH), die nicht sinnvoll zu erklären sind, lassen vermuten, daß alle diese Unterschiede ursächlich von anderen Einflüssen abhängen.

Insgesamt ergibt sich somit, daß auf Grund der Befragung keine deutlichen Abweichungen im Wunsch nach Lehrerhilfen oder ihrem Einsatz festgestellt werden können, die auf den Schuldienst in verschiedenen Bundesländern zurückzuführen sind.

636 Geschlecht: Lehrerinnen konkreter vorbereitet (Ziel C 5)

1. Recht eindeutig zu interpretierende Unterschiede ergeben sich bei der Auswertung nach dem Geschlecht der Lehrer: Lehrerinnen bereiten sich signifikant häufiger als ihre männlichen Kollegen mit Lehrerhilfen auf jede Lerneinheit vor (vgl. 5222 P.4). Da bei den anderen Verwendungsgelegenheiten keine signifikanten Unterschiede bestehen, kann man schließen, daß Lehrerinnen insgesamt konkreter vorbereitet in den Unterricht gehen.

Andrerseits bedeutet das, daß relativ mehr männliche als weibliche Lehrer sich nur längerfristig vorbereiten. Dies könnte davon herrühren, daß die Männer eher von sich überzeugt sind, erfahrene Lehrer zu sein (vgl. 5223 P.2), aber auch davon, daß sie tatsächlich eine größere mathematisch-didaktische Allgemeinbildung zu haben scheinen; dies lassen die Ergebnisse zu den Items 3o-32 bezüglich der Rezeption fachdidaktischer Literatur vermuten (vgl. 525).

2. Wegen des unterschiedlichen Vorbereitungsverhaltens ist zu erwarten, daß weibliche Lehrer verstärkt solche Lehrerhilfen fordern, die zur kurzfristigen Vorbereitung besonders geeignet sind. Tatsächlich wünschen relativ mehr Frauen ausführliche Lehrerbände, während relativ mehr

Männer sich mit Lösungsheften begnügen wollen (vgl. 5224 P.6). Erstaunlich ist jedoch dabei, daß sich die Anforderungen an die Inhalte von Lehrerhilfen (Item 6) nicht signifikant unterscheiden (vgl. 5221 P.3). Dies läßt den Schluß zu, daß männliche Lehrer zwar prinzipiell dasselbe Informationsbedürfnis wie Lehrerinnen haben, die angebotenen Hilfen und Anregungen aber weniger in Anspruch nehmen.

3. Insgesamt kann man feststellen, daß relativ mehr Lehrerinnen häufiger konkretere Vorbereitungsarbeit betreiben, während sich männliche Lehrer vermehrt fachlich weiterbilden und längerfristiger vorbereiten.

637 Zusammenfassung

Bei der Untersuchung, welche Faktoren Einfluß auf das Informationsbedürfnis der Lehrer haben, stellt sich heraus, daß von den sechs betrachteten Merkmalgruppen (Lehrerbandbenutzer, Lehrbuchbenutzer, Lehrer verschiedener Klassenstufen, Altersgruppen, Bundesländer, Geschlecht) nur die folgenden drei mit Sicherheit unterschiedliches Verhalten hervorrufen:

1. Lehrerbandbenutzer werden durch die ihnen bekannten Angebote und Hilfestellungen dazu veranlaßt, diese intensiver zu nutzen. Insbesondere hat die Verwendung von Lehrerbänden die Auswirkung, daß diese Lehrer sich eher kurzfristig, insgesamt jedoch umfassender vorbereiten und verstärkt den Lehrerband im Unterricht benutzen.

2. Lehrer verschiedenen Alters unterscheiden sich insbesondere darin, wie wichtig ihnen Aufgabenlösungen für ihre Arbeit sind: je älter Lehrer sind desto stärker werden sie benötigt. Andrerseits ist bei jüngeren Lehrern das Interesse an fach- oder unterrichtsbezogenen Anregungen oder Hilfen ausgeprägter.

3. Lehrerinnen unterscheiden sich von männlichen Lehrern vor allem darin, daß sie sich kurzfristiger vorbereiten.

Keine eindeutig auf das Merkmal zu beziehenden Unterschiede im Informationsbedürfnis mit Lehrerhilfen werden durch die Tatsache hervorgerufen, daß Lehrer in verschiedenen Bundesländern, in verschiedenen Klassenstufen oder mit verschiedenen Unterrichtswerken zu unterrichten haben. Dies bedeutet nicht unbedingt, daß solche Unterschiede nicht existieren - sie konnten nur durch die Befragung nicht nachgewiesen werden.

Mindestens für die Lehrer, die in den verschiedenen Klassenstufen zu unterrichten haben, läßt sich jedoch annehmen, daß tatsächlich keine Unterschiede in ihrem Bedarf an Informationen besteht. Insofern ergibt sich als unerwartetes Ergebnis, daß die Lehrer auch für ihren Unterricht in der S II gleichartige Hilfestellungen und Anregungen erwarten wie für ihren Unterricht in der S I.

7 FOLGERUNGEN

71 Vorbemerkungen

Bei der Auswertung der Befragung ergaben sich eine Reihe von Aussagen, die über das eigentliche Thema der Befragung, also die Untersuchung der Anforderungen an Lehrerhilfen und ihren Einsatz, hinaus Erkenntnisse liefern und Interpretationen nahelegen, die geeignet sind,

1. das Lehrerverhalten bei Unterrichtsvorbereitung (UV) und Unterrichtsdurchführung zu beschreiben,
2. auf einige Aspekte des Selbstverständnisses von Mathematiklehrern an Gymnasien hinzuweisen, und, die Ergebnisse der Arbeit zusammenfassend
3. die Rolle von Lehrerhilfen bei Vorbereitung, im Unterricht und für die Arbeit mit dem Schulbuch zu charakterisieren (Kapitel 8).

Dabei kann allerdings nicht erwartet werden, daß die teilweise nur punktuellen Aussagen zu diesen Themen, so wie sie - eigentlich nur als Nebenergebnisse der Befragung - entstanden sind, eine umfassende, alle Aspekte beachtende Beschreibung ermöglichen. Es bleiben eine Reihe von Fragen offen, die zusammen mit anderen, weiterführenden Fragestellungen am Ende des Kapitels 7 angesprochen werden.

72 Lehrerverhalten bei Unterrichtsvorbereitung und Unterrichtsdurchführung

721 Übersicht

Vorbereitung ist eine individuelle Tätigkeit des einzelnen Lehrers. Man kann annehmen, daß auf Grund der prinzipiellen Einstellung zu seiner Arbeit (Interesse, Fach- oder Schülerorientiertheit, Fleiß u.a.), den Sachkenntnissen, die er hat bzw. nicht hat, aber auch den von ihm nicht beeinflußbaren Bedingungen (Schulbuch, Schüler, usw.) die UV von

den Lehrern unterschiedlich gehandhabt wird.

Welche Auswirkungen solche unterschiedlichen Voraussetzungen auf das Vorbereitungsverhalten der Lehrer haben, ist allerdings nicht bekannt. Noch mehr: es ist - unabhängig von den Gründen - nicht bekannt, in welcher Weise und zu welchem Zweck Lehrer sich vorbereiten, wann dies mit welchen Hilfsmitteln erledigt wird und wie intensiv, umfassend oder zeitaufwendig dies geschieht.

Für einige dieser Fragen ergaben sich aus der Befragung interessante Hinweise, die wiederum zum Teil geeignet sind, Rückschlüsse auf die Gründe der Verhaltensweisen zuzulassen.

Bei der nachfolgenden Beschreibung des Vorbereitungsverhaltens der Lehrer werden mit Blick auf die aus der Befragung erhaltenen Ergebnisse folgende Fragestellungen in den Vordergrund gestellt:

1. Mit welchen Hilfsmitteln bereiten sich die Lehrer vor?
2. Welche verschiedenen, mehr oder weniger aufwendigen, Arten der Vorbereitung - von der groben Information bis zur intensiven kurzfristigen Vorbereitung - treten auf, und welche sind üblich?
3. Welche Informationen werden besonders häufig oder intensiv bei der Vorbereitung benötigt, und welche Phasen des Unterrichts werden dadurch vorbereitet?
4. Schließlich wird noch auf die Frage eingegangen, ob Vorbereitung teilweise auch erst im Unterricht selbst, also unterrichtsbegleitend geleistet wird, und welche Hilfsmittel dazu, aber auch überhaupt im Unterricht verwendet werden.

Obwohl mit diesem Katalog von Fragen längst nicht alle Aspekte angesprochen sind, die für eine einigermaßen umfassende Beschreibung des Vorbereitungsverhaltens unter-

sucht werden können, werden die Antworten einen Eindruck davon vermitteln, wie Mathematiklehrer sich auf ihren Unterricht vorbereiten, oder anders ausgedrückt, was Mathematiklehrer unter Vorbereitung verstehen.

722 Hilfsmittel bei der Unterrichtsvorbereitung

UV ist praktisch nicht möglich ohne dazu geeignete Hilfsmittel. Solche Hilfsmittel sind bekanntermaßen die an der Schule eingeführten Schulbücher und die dazugehörigen Lehrerhandbücher sowie fachlich-didaktische Literatur. Daneben werden auch andere Unterrichtswerke mitsamt Lehrermaterial sowie weitere Medien wie z.B. Aufgabensammlungen verwendet.

Welche Bedeutung im Einzelnen diesen Hilfsmitteln bei der UV zukommen, kann durch eine Reihe von Aussagen der Befragung eingeschätzt werden.

7221 Das eingeführte Schulbuch und das zugehörige Lehrerhandbuch

Wie als erstes Ergebnis der Befragung bei 6211 festgehalten wurde, stellen die Lehrerhandbücher zu Unterrichtswerken das Hauptinformationsmittel für die Lehrer dar: ca. 85 % der Lehrer der Stichprobe verwenden sie in irgendeiner Weise.

Diese Aussage ist aber nicht nur auf Lehrerhilfen bezogen interessant, sie bestätigt auch die Behauptung, daß Mathematiklehrer stark lehrbuchbezogen arbeiten: wenn 85 % lehrbuchabhängige Lehrerhilfen verwenden, dann ist das nur sinnvoll und möglich, wenn sie das Schulbuch als Basis ihres Unterrichts betrachten. Da das Schulbuch nicht nur Aufgabensammlung, sondern auch und vor allem didaktischer Leitfaden ist, kann man also davon ausgehen, daß mindestens diese 85 % der Lehrer ihre UV auf das Schulbuch beziehen, m.a.W. daß sie ihr Schulbuch als Grundlage für ihre Vor-

bereitung benützen. Bedenkt man darüberhinaus, daß zum UW gehörige Lösungshefte im Gegensatz zu Lehrerbänden nicht dazu geeignet sind, zur Vorbereitung der methodisch-didaktischen Gestaltung des Unterrichts beizutragen, jedoch von vielen Lehrern (knapp 3o%) als das neben dem Schulbuch meistverwendete Hilfsmittel bezeichnet werden, dann bedeutet dies eine noch stärkere Betonung der Rolle des Schulbuches für die UV der Lehrer.

Nach dieser Argumentation ist für die restlichen ca. 15% der Lehrer nicht zu erkennen, welche Rolle für sie das Lehrbuch als Vorbereitungshilfe spielt. Betrachtet man jedoch die Begründungen dieser Lehrer auf die Frage, weshalb sie keine Lehrerhilfen verwenden (Item 8), so stellt sich heraus, daß mindestens ein Drittel von ihnen solche Gründe ankreuzten bzw. als freie Antwort formulierten, die eindeutig auf die Benützung eines Lehrbuches hinweisen: Wenn geantwortet wurde, Lösungen würden stets selbst berechnet (oft genannte freie Antwort), Lösungen seien falsch, oder der Preis von Lehrerhilfen sei zu hoch, so ist das nur dann verständlich, wenn auch diese Lehrer das Schulbuch als Grundlage ihres Unterrichts verwenden.

Insgesamt kann man so feststellen, daß für mindestens 9o % aller Lehrer der Stichprobe das eingeführte Schulbuch Grundlage ihrer Vorbereitungsarbeit ist und daß die meisten von ihnen als zusätzliches Hauptinformationsmittel das zum UW gehörende Lehrerhandbuch hinzuziehen.

7222 Fachdidaktische Literatur

Fachdidaktische Literatur eignet sich insbesondere zur Aus- und Weiterbildung. Ihre Lektüre vermittelt Kenntnisse, die bei gegebenem Anlaß, etwa bei der Vorbereitung bestimmter Themenbereiche, herangezogen werden können. Insofern ist fachdidaktische Literatur auch Vorbereitungshilfe. Man kann deshalb davon ausgehen, daß Lehrer, die Bücher dieser Art besitzen oder entsprechende Zeitschriften abonniert haben, diese ggf. zur Unterrichtsvorbereitung

verwenden; andrerseits ist aus der Erfahrung heraus, daß nicht unmittelbar zur Verfügung stehende Informationen auch nicht genützt werden,[1] anzunehmen, daß die anderen Lehrer normalerweise solche Literatur nicht zur Vorbereitung mitverwenden, selbst wenn sie (wie von 7o% der Lehrer für die Schriftenreihe MU (Item 31) angegeben) gelegentlich gelesen wird; die daraus erhaltenen Kenntnisse und Anregungen stellen dann "nur" ein - gewiß nicht zu unterschätzendes - Hintergrundwissen dar.

Folgt man dieser Argumentation, so kann man auf Grund der Befragung folgendes feststellen:

1. Fachdidaktische Monographien werden wohl in jedem Lehrer-Bücherschrank stehen: Jeder zweite Lehrer der Stichprobe besitzt schon Bücher aus der Reihe der Studienbücher Mathematik (Item 3o), und diese Reihe ist nur eine von vielen ähnlichen aus anderen Verlagen. Alle diese Monographien werden jedoch nur selten direkt zur Vorbereitung mitverwendet werden können, da sie jeweils spezielle Themen, diese allerdings ausführlich, abhandeln, und damit eher zur fachlichen Weiterbildung geeignet sind. Insofern kann man davon ausgehen, daß diese Bücher für die Vorbereitung nur selten mitverwendet werden und damit im Vergleich zu Schulbüchern und den Lehrerhandbüchern eine untergeordnete Rolle spielen.

2. Immerhin 11% der Lehrer sind Abonnenten des MU (Item 31). Für diese Lehrer wie auch für Abonnenten anderer Zeitschriften kann man annehmen, daß sie sich immer wieder aus diesen Heften Anregungen für ihren Unterricht holen. Allerdings stellen Zeitschriften nur für einen kleinen Teil der Lehrer das Hauptinformationsmittel dar; wie in 6211 begründet wurde, sind das höchstens 11% aller Lehrer.[2]

1) was empirisch auch von CLARK/YINGER (1979) bestätigt wurde.
2) Dieser Anteil ist nur zufällig gleich groß wie der der MU-Abonnenten.

Umgekehrt bedeutet diese Feststellung, daß fast 9o% der Lehrer sich im allgemeinen ohne Zuhilfenahme fachdidaktischer Zeitschriftenartikel vorbereiten.

Insgesamt kann man bezüglich der Verwendung fachdidaktischer Literatur festhalten, daß nur ein recht kleiner Teil der Lehrer neben dem Schulbuch auch solche Anregungen für seine Vorbereitungsarbeit intensiv mitverwendet. Dies heißt nicht, daß die anderen Lehrer ganz auf solche Hilfen verzichten; für ca. 2/3 von ihnen, die gelegentlich fachdidaktische Zeitschriften lesen (Item 31: 69,5%; Item 32: 64,5%), ist anzunehmen, daß die Lektüre jedoch eher ihr Hintergrundwissen vertieft als daß die Anregungen daraus konkret bei der Vorbereitungsarbeit mitverwendet werden.

Für zwei Gruppen von Lehrern sind bezüglich der Rezeption fachdidaktischer Literatur spezielle Aussagen möglich. Es sind zum einen die älteren Lehrer, zum anderen solche Lehrer, die zur Vorbereitung ausführliche Lehrerbände verwenden:

Je älter Lehrer sind, desto mehr davon geben an, mehr oder minder regelmäßig fachdidaktische Zeitschriften zu lesen (Item 32). Jedoch zeigen sich bei den Antworten zu Item 31 für die Schriftenreihe MU (neben der Zeitschrift MNU [3] aus dem Dümmler-Verlag die älteste und renomierteste in der Bundesrepublik), daß einerseits unter den jeweils älteren Lehrern sowohl weniger sind, die diese Zeitschrift ab und zu lesen, als auch mehr, die sie überhaupt nicht kennen. Andrerseits steigt der Anteil der Abonnenten (bis auf die ältesten Lehrer) mit steigendem Alter deutlich an.[4] Diese widersprüchlichen Ergebnisse können nur daher rühren, daß es zwei grundsätzlich verschiedene Lehrertypen gibt -

3) MNU ist eine Verbandszeitschrift. Sie wird allen Mitgliedern des Fördervereins geliefert.
4) Es ist nicht bekannt, ob ein Grund dafür nicht auch sein könnte, daß die irgendwann einmal abonnierte Zeitschrift nur aus dem Bedürfnis nach Vollständigkeit oder gar aus Trägheit nicht abbestellt wurde.

zum einen jene, die sich ständig mit der Entwicklung ihres Fachs auseinandersetzen, zum andern solche, bei denen - positiv formuliert - ihre einmal gewonnenen Erfahrungen die Grundlage ihrer Arbeit bleibt.

Was die Vorbereitungstätigkeit anbetrifft, so ist ziemlich sicher, daß entsprechend die letzteren keine fachdidaktische Literatur mitverwenden, sondern sich hauptsächlich auf das Schulbuch beschränken.

Lehrer, die zur Vorbereitung neben dem Schulbuch einen dazugehörenden Lehrerband benützen, zeichnen sich durch ein besonderes Desinteresse an fachdidaktischer Literatur aus. Dies läßt sich am Beispiel der Lehrerbandbenutzer von Gamma zeigen (vgl. 625). Auf Grund der Tatsache, daß Gamma zum Zeitpunkt der Befragung erst drei Jahre erhältlich war, kann man schließen, daß dieses Desinteresse ursächlich dafür war, zu einem Lehrerband als Vorbereitungshilfe zu greifen. Anders ausgedrückt: bei diesen Lehrern handelt es sich um einen besonderen Lehrertyp, der wenig Interesse an allgemeinen fachdidaktischen Fragestellungen zeigt, sondern primär an möglichst konkreten Hilfen für seinen Unterricht interessiert ist.

Zusammenfassend kann man zur Bedeutung von fachdidaktischer Literatur für die UV sagen, daß sie nur für einen kleinen Teil der Lehrer (höchstens 11%) eine wichtige Funktion hat. Der Großteil der Lehrer verwendet fachdidaktische Literatur höchstens punktuell, wobei zu vermuten ist, daß ein Teil älterer Lehrer sowie Lehrer, die Lehrerbände zur Vorbereitung benützen, fast völlig auf die Anregungen aus solchen Lehrerhilfen verzichten.

7223 Andere Unterrichtswerke

Neben dem an der Schule eingeführten UW verwenden die Lehrer auch andere UW für ihren Unterricht. Diese - allerdings durchaus bekannte - Tatsache wird bei der Befragung be-

stätigt: durchschnittlich ca. 3o% der Lehrer, an deren Schule ein anderes UW als Gamma eingeführt ist, setzten Gamma zumindest probeweise in ihrem Unterricht ein. Als eines von vielen auf dem Markt befindlichen Unterrichtswerke ist Gamma diesbezüglich sicherlich kein Sonderfall - das bedeutet, daß fast alle Lehrer irgendwelche andere UW für ihren Unterricht mitverwenden.

Bezüglich der Bedeutung solcher nichteingeführter UW für die Unterrichtsvorbereitung der Lehrer lassen sich aus zwei Feststellungen Rückschlüsse ziehen. Zum einen ist das die Tatsache, daß Gymnasiallehrer auf Grund der Werbepraxis aller größeren Verlage jeweils neuerscheinende Schulbücher unaufgefordert kostenlos erhalten und in ihren Bücherschrank stellen. Bücher aller möglichen Verlage sind also den Lehrern präsent und somit ggf. leicht nutzbar.

Zum anderen zeigen die Antworten zu Item 1o, daß nicht nur solche Arten von Lehrerhandbüchern verwendet werden, die zum jeweiligen UW angeboten werden. So benutzen z.B. ca. 15% der Lehrer, an deren Schule das UW vom bsv-Verlag eingeführt ist, auch Lehrerbände, obwohl solche zum bsv-Werk nicht existieren. Es muß sich also um Lehrerbände zu anderen UW handeln. Auch bezüglich Gamma läßt sich feststellen, daß nicht nur Lehrer, die mit Gamma arbeiten, die Lehrerbände dazu verwenden (vgl. Item 15). Grund dafür dürfte sein, daß solche Lehrer lieber mit ihnen angenehmeren UW als dem an ihrer Schule eingeführten arbeiten, und das letztere nur noch als Aufgabensammlung im Unterricht benutzen.

Insgesamt kann angenommen werden, daß auch andere Lehrbücher als das eingeführte für die UV mitverwendet werden. Wenn auch Lehrerhilfen anderer UW Verwendung finden, dann wird dieses Werk die Grundlage des Lehrers für seine Unterrichtsarbeit darstellen.

7224 Sonstige Hilfsmittel

Es ist bekannt, daß Aufgabensammlungen aller Art eine breite Verwendung finden. Inwieweit sie bei der Vorbereitung eine Rolle spielen, läßt sich aus den Ergebnissen der Befragung nicht beurteilen.

Neben Schulbüchern, Lehrerhandbüchern und didaktischer Literatur sowie Aufgabensammlungen u.ä., alles also fachbezogene Lehrerhilfen, bietet insbesondere unterrichtspädagogische Literatur vielfältige Anregung und Hilfestellung zur Bewältigung der Unterrichtsarbeit. Obwohl ihre Bedeutung für Mathematiklehrer mit der Befragung nicht untersucht wurde, ergibt sich dennoch ein Hinweis, der - unter Beachtung der deutlichen Ergebnisse von OEHLSCHLÄGER (1978) - darauf hinweist, daß Mathematiklehrer kaum Interesse an solchen Fragestellungen haben: nur 4,6% aller Lehrer, die als Dank für die Rücksendung des Fragebogens ein Buchgeschenk wählen konnten, interessierten sich für das einzige "pädagogische" Buchangebot, das MU-Heft mit dem Titel "Evaluation - Bewertungsfragen im MU", hrg. von H.-J. Vollrath (vgl. 526).

7225 Zusammenfassung

Der"typische" [1] Mathematiklehrer bereitet sich vorwiegend fachbezogen vor. Als Basis seiner Vorbereitungsarbeit verwendet er das an seiner Schule eingeführte UW; zusätzlich informiert er sich aus den zugehörigen Lehrerhandbüchern und (ziemlich sicher) aus Schulbüchern anderer Verlage.

Die Kenntnis didaktischer Literatur, die er gelegentlich liest, bildet Hintergrundwissen, das ihm wohl bei der Vorbereitung insgesamt hilfreich ist, das aber normalerweise nicht zur konkreten Vorbereitungsarbeit hinzugezogen werden kann.

1) vgl. 628

723 Arten der Unterrichtsvorbereitung

Modelle aus der Literatur über UV gehen i.a. davon aus, daß Lehrer ein Maximum an Zeit, Arbeitsbereitschaft und Interesse an allen mit dem Unterricht in Verbindung stehenden Fragen für ihre Vorbereitung investieren wollen oder können. Daß diese Annahmen nicht realistisch sind, ist offensichtlich. Wohl mit aus diesem Grunde wurde seit einigen Jahren ein pragmatischer Standpunkt eingenommen,[1] und die tägliche Kurzvorbereitung rückte in den Vordergrund des Interesses.

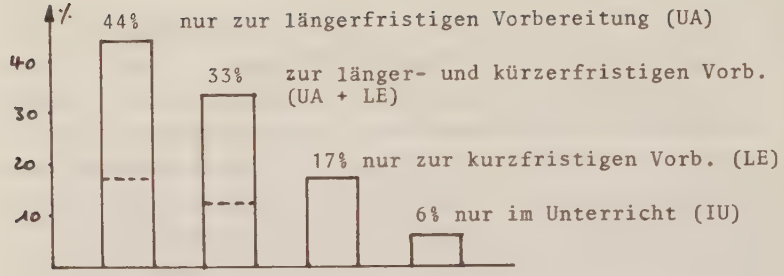
Aber auch dieser Ansatz scheint, zumindest teilweise und auf Mathematiklehrer an Gymnasien bezogen, nicht der Realität zu entsprechen. Dies legen eine Reihe von Ergebnissen der Befragung nahe, die im folgenden zusammengestellt und interpretiert werden.

7231 Übersicht

Wie im vorigen Abschnitt festgehalten wurde, stellen Lehrerhandbücher neben Schulbüchern für fast alle Lehrer das wichtigste Hilfsmittel bei ihrer UV dar. Damit können sich aus der Untersuchung der Verwendung dieser Lehrerhilfen Hinweise ergeben, wie langfristig oder kurzfristig, umfassend oder punktuell, mehr oder weniger arbeitsaufwendig sich Mathematiklehrer vorbereiten.

Mit den Ergebnissen zu Item 9, bei dem nach den Gelegenheiten der Verwendung von Lehrerhilfen gefragt wurde, und der Liste derKombinationen des Einsatzes (vgl. 5222 P.3), lassen sich dazu folgende Aussagen machen, die anschließend im Einzelnen erläutert werden:

1) Vgl. z.B. DICHANZ/MOORMANN (1980), GEIßLER (1979), LÖSER (1979), MEYER (1981), ZIFREUND (1977), u.v.a.



Unterrichtsvorbereitung mit Lehrerhilfen

Von 1oo Lehrern, die Lehrerhilfen verwenden, bereiten sich

- 44 Lehrer lediglich längerfristig vor, indem sie sich vor Beginn größerer Unterrichtsabschnitte über das anstehende Thema informieren (vgl. K_2, K_5, K_9 und K_{12} bei 5222 P.3). 17 von ihnen verwenden dann das Lehrerhandbuch erst wieder direkt im Unterricht (K_9,K_{12}), die andern benützen es nicht mehr.
- 33 Lehrer konkretisieren eine solche längerfristige Vorbereitung zusätzlich dadurch, daß sie vor Beginn jeder Lerneinheit das Lehrerhandbuch verwenden (K_8, K_{11}, K_{14}, K_{15}); 12 von ihnen nehmen es dann auch noch mit in den Unterricht.
- 17 Lehrer bereiten sich lediglich kurzfristig auf ihren Unterricht vor (K_3, K_6, K_{1o}), wenn auch einige von ihnen (4) zu Schuljahresbeginn sich schon einen Überblick verschafft hatten (K_6).

Von den restlichen

- 6 Lehrern kann man nicht behaupten, daß sie sich mit Lehrerhilfen vorbereiten. Sie verwenden sie lediglich im Unterricht (5; K_4) bzw. zu Schuljahresbeginn (1; K_1).

Nach Verwendungsgelegenheiten gegliedert ergibt sich für

die Lehrer, die sich mit Lehrerhilfen vorbereiten (vgl. Item 9): [2]

- Ca. ein Drittel der Lehrer (36,2%) informieren sich aus Lehrerhilfen ganz allgemein zu Beginn des Schuljahres;
- für knapp drei Viertel (71%) der Lehrer sind Lehrerhilfen bei der längerfristigen Vorbereitung größerer Unterrichtsabschnitte hilfreich;
- nur weniger als die Hälfte (45,7%) verwenden Lehrerhilfen zur kurzfristigen Vorbereitung, und
- gut ein Drittel (38,2%) der Lehrer benützt das Lehrerhandbuch im Unterricht.

7232 Grobe Vorbereitung

Überraschend viele Lehrer, ca. 44%, verwenden Lehrerhilfen allein dazu, um sich vor Beginn größerer Unterrichtsabschnitte zu informieren. Zu diesem Zeitpunkt geht es darum, sich Gedanken zu machen etwa über den zu behandelnden Lehrstoff, seine Abfolge, die grundlegenden Ziele, die notwendige grundsätzliche Motivation des Stoffes für die Schüler, und anderes mehr. Diese Vorbereitungsarbeit bezieht sich also auf einen Unterrichtszeitraum von mehreren Wochen.

Das bedeutet, daß diese Lehrer sich nur einmal während mehrerer Wochen solche grundsätzlichen Gedanken machen, was damit notgedrungen nur in einem groben Raster inhaltsbezogener Vorentscheidungen münden kann.

Welche Arten von Lehrerhilfen sie dazu verwenden, läßt sich aus den Ergebnissen der Befragung nicht entnehmen. Allerdings kommen nur Lehrerbände (einschließlich der Schroedel-Konzeptionsbücher) sowie fachdidaktische Literatur in Frage, da Lösungshefte keine für diesen Zweck relevante Informationen enthalten.

Lehrer, die jetzt fachdidaktische Literatur zu Rate ziehen,

2) vgl. auch die Ausführungen bei 624.

werden bemüht sein, das Unterrichtskonzept des Lehrbuches zu verändern oder zu ergänzen; um dies dann für den Unterricht realisieren zu können, kann man vermuten, daß solche Lehrer anschließend immer wieder durch kurzfristigere Vorbereitung ihre Überlegungen konkretisieren.

Allerdings arbeiten, wie oben festgestellt wurde, nur wenige Lehrer intensiver mit fachdidaktischer Literatur. Deshalb kann davon ausgegangen werden, daß die meisten Lehrer, wenn sie längerfristig planen, neben den Lehrbüchern die zugehörigen Lehrerbände verwenden. Da diese aber nicht nur Informationen zur längerfristigen Planung enthalten, sondern sich auch und gerade für kurzfristige Vorbereitung eignen, kann man aus der ausschließlichen Verwendung zur längerfristigen Information schließen, daß diese Lehrer sich nur einen groben Rahmen zur inhaltlichen Vorgehensweise auf der Basis des Lehrbuches zusammenstellen und sich bis zur Unterrichtsstunde nicht mehr mit diesem Thema befassen. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, daß diesen Lehrern dann ein kurzer, "überschwelliger" Blick in das Schulbuch als konkrete unterrichtsbezogene Vorbereitung genügt.

Anders ausgedrückt: Wegen der Verwendung von Lehrerhilfen alleine zur längerfristigen Vorbereitung kann man vermuten, daß die Mehrzahl dieser 44% von Lehrern sich weiter nicht ausführlich auf die einzelnen U-Stunden vorbereitet. Insgesamt handelt es sich dabei also um eine grobe, wenig aufwendige Art der Vorbereitung, deren Umsetzung in Unterricht ein mehr oder minder improvisierendes Verhalten des Lehreres bei der Unterrichtsdurchführung verlangt.

Eine tägliche Kurzvorbereitung im Sinne von ZIFREUND u.a. wird nicht durchgeführt, höchstens überschwellige oder unterrichtsbegleitende Überlegungen.

7233 Umfassendere Vorbereitung

Im Gegensatz zu den gerade beschriebenen Lehrern verwenden ca. 33% der Lehrer Lehrerhilfen nicht nur zur längerfristigen, sondern auch zur kurzfristigen Vorbereitung auf einzelne Lerneinheiten. Das bedeutet, daß diese Lehrer mit Schulbuch und Lehrerhilfe ihre Grobplanung konkretisieren, indem sie - zumindest - die in den Lehrerhilfen enthaltenen Informationen zur Kenntnis nehmen. Damit sind sie in der Lage, auch im Detail bewußt darüber zu entscheiden, ob und inwieweit die im Schulbuch verwirklichte didaktisch-methodische Aufbereitung und die Aufgaben von ihnen akzeptiert werden können, oder ob sie - ganz konkret und im Detail - verändert werden soll. Anregungen dazu lassen sich aus allen Arten von Lehrerhilfen entnehmen. Die Lektüre von didaktischer Literatur beispielsweise kann dazu veranlassen, Lerneinheiten ganz oder in ihrer Erarbeitungsphase unabhängig vom Schulbuch zu gestalten, während etwa Lösungshefte die Auswahl geeigneter Aufgabentypen und Übungsaufgaben erleichtert.

Grundsätzlich kann also von diesen Lehrern angenommen werden, daß sie umfassender vorbereitet als die nur grob vorbereiteten Lehrer in den Unterricht gehen.

Damit ist allerdings noch nichts über den Zeitpunkt der kurzfristigen Vorbereitungsarbeit und ihren Aufwand gesagt. Es kann jedoch vermutet werden, daß diese Lehrer öfter und insgesamt länger als die ersteren an ihrem Schreibtisch zu Hause arbeiten, möglicherweise sogar täglich ihre Kurzvorbereitung erarbeiten. Inwieweit diese Arbeit durch überschwellige oder unterrichtsbegleitende Vorbereitung ergänzt oder ersetzt wird, kann nicht beurteilt werden.

7234 Lehrbuchabhängige Vorbereitung

Während bei den beiden oben beschriebenen Arten der UV es immerhin möglich ist, daß die Lehrer für ganze Unter-

richtsabschnitte oder Teile davon sich eigene, lehrbuchunabhängige Konzepte erarbeiten, ist für die 17% der Lehrer, die sich ausschließlich kurzfristig vorbereiten, dies nicht anzunehmen. Sie müssen das Schulbuch als Leitfaden für ihren Unterricht voll akzeptiert haben, denn nur in diesem Fall kann man sich vorstellen, daß sinnvoll unterrichtsbezogene Vorbereitung geleistet werden kann.

Zu welchem Zeitpunkt, ob zu Hause oder überschwellig, und wie intensiv diese Lehrer ihre Vorbereitungsarbeit erledigen, kann nicht beurteilt werden.

7235 Nicht-Vorbereitung

Die restlichen 6% der Lehrer der Stichprobe bereiten sich nicht mit Lehrerhilfen auf die Unterrichtsstunden vor. Die Tatsache, daß fünf von ihnen jedoch Lehrerhilfen im Unterricht verwenden, weist darauf hin, daß sie lehrbuchbezogen arbeiten. Ob sie das Lehrbuch vor dem Unterricht etwa zur längerfristigen Planung verwendet hatten, kann nicht beurteilt werden. Sicherlich haben sie sich aber nicht kurzfristig vorbereitet, denn dazu wäre das im Unterricht verwendbare Lehrerhandbuch auch geeignet gewesen.

Es erhebt sich also der Eindruck, daß dies Lehrer sind, die entweder gänzlich unvorbereitet oder höchstens grob mit Hilfe des Lehrbuchs vorbereitet in den Unterricht gehen.

7236 Planung zu Schuljahresbeginn

Bei den bisher beschriebenen Arten der Vorbereitung wurde nicht weiter beachtet, ob die Lehrer noch zusätzlich zu Beginn des Schuljahres bzw. Schulhalbjahres Lehrerhilfen zur Information verwenden. Dies deshalb, weil es sich dabei zwar um eine grundsätzliche Auseinandersetzung mit Stoff und Lehrbuch handelt, diese jedoch z.B. davon abhängig ist, wie oft der einzelne Lehrer eine bestimmte Klassenstufe mit einem bestimmten Lehrbuch schon unter-

richtet hat. Spätestens beim dritten mal nacheinander ist wohl eine solche Information nicht mehr nötig. Insofern sagt die Zahl von 36,2% nicht allzuviel darüber aus, wie viele Lehrer sich irgendwann diesen grundsätzlichen Überblick verschafft hatten.

7237 Zusammenfassung

Von der Gelegenheit her gesehen, bei der Vorbereitungsarbeit geleistet wird, lassen sich vier verschiedene Vorbereitungsarten bei Mathematiklehrern an Gymnasien unterscheiden. Höchstens ein Drittel der Lehrer scheint sich so vorzubereiten, wie es allgemein als Mindestanforderung verstanden wird, nämlich indem sie längerfristig ein (i.a. auf das Schulbuch bezogenes)Konzept erarbeiten und dies durch kurzfristigere Überlegungen konkretisieren.

Bald die Hälfte der Lehrer verzichtet auf die Konkretisierung, ihnen reicht ein grober inhaltsbezogener Rahmen, der dann mit dem Schulbuch vermutlich mehr oder minder improvisierend realisiert wird.

Ein kleinerer Teil, etwa 17% der Lehrer der Stichprobe, arbeitet besonders lehrbuchabhängig. Diese Lehrer verzichten deshalb auf konzeptionelle Überlegungen, sorgen aber durch kurzfristige Vorbereitung für eine geplante Unterrichtsarbeit.

Für den Rest von ca. 6% der Lehrer ist die Vermutung naheliegend, daß sie sich nicht für ihren Unterricht vorbereiten.

Insgesamt kann man feststellen, daß ein "typisches" Verhalten bezüglich der Vorbereitungsart für Mathematiklehrer an Gymnasien nicht festzustellen ist, es sei denn, man charakterisiert dieses Verhalten mit dem negativen Eindruck, daß Mathematiklehrer typischerweise nur fach-

und lehrbuchbezogen, insgesamt wenig umfassend vorbereitet in den Unterricht zu gehen scheinen.

724 Informationsbedarf bei der Unterrichtsvorbereitung

Der Informationsbedarf bei der UV ist zweifellos von verschiedenen Faktoren abhängig. Ohne jeden Anspruch auf Vollständigkeit seien hier genannt: persönliche Sachkenntnis, Zielsetzung, Erfahrung, Leistungswille, Berufszufriedenheit, usw.; Bedingungen wie Schulbuch, Lehrplan, Klassenstufe, Kursniveau, usw.; schließlich Zeitaufwand, Zeitpunkt, Intensität und Detailliertheit der Vorbereitungsarbeiten.

Wie stark diese oder andere Faktoren den Informationsbedarf der Lehrer beeinflussen, ist nicht bekannt. Jedoch ergeben sich dazu einige interessante Aussagen aus der Befragung; insbesondere wird dabei für spezielle Aspekte die Frage beantwortet, welchen unterschiedlichen Informationsbedarf die Lehrer je nach Art ihrer Vorbereitung haben. Aus diesen Ergebnissen lassen sich dann einige Aussagen dazu machen, welche Phasen des Unterrichts bevorzugt vorbereitet werden.

7241 Informationsbedarf aus Lehrerhilfen

Geht man davon aus, daß der Wunsch nach Informationen bedeutet, daß für diese ein Bedarf besteht, dann wird die Frage nach dem Informationsbedarf mit Hilfe von Lehrermaterialien pauschal durch Item 6 beantwortet. Danach benötigen ca. 8o% der Lehrer der Stichprobe methodische Erläuterungen, 67% Aufgabenlösungen, 56% didaktische Hinweise, 41% Konzeptionserläuterungen, 36% Lernzielhinweise, 34% Differenzierungshinweise, 31% Kürzungsvorschläge und 2o% Literaturhinweise. Diese Ergebnisse wurden bereits bei 522 sowie insbesondere bei 6231 ausführlich erläutert.

Sicherlich haben Lehrer über diese Inhalte hinaus weiteren Bedarf an Informationen; dies kommt u.a. dadurch zum Ausdruck, daß ca. 5% der Lehrer bei Item 6 eine freie, zusätzliche Antwort gaben. Stets handelt es sich dabei

aber auch um fachbezogene Hinweise. Im übrigen ist das Schulbuch für die Lehrer die Hauptinformationsquelle - sowohl als didaktischer Leitfaden wie auch als Aufgabensammlung.

7242 Vorbereitungsart und Informationsbedarf

Die Inhalte von Lehrerhilfen werden bei verschiedenen Verwendungszeitpunkten unterschiedlich stark gefordert. Dies konnte bei der Untersuchung der Verwendbarkeit festgestellt werden (vgl. 6242). So zeigt sich beispielsweise, daß Konzeptionserläuterungen eindeutig eher für grobe, langfristige Überlegungen hilfreich sind, während etwa der Bedarf an Aufgabenlösungen größer wird, je konkreter Vorbereitungsüberlegungen auf die Unterrichtsstunde bezogen sind.

Diese Ergebnisse haben aber zum Teil nur geringe Aussagekraft über den Informationsbedarf der Lehrer, wenn man sie auf die drei oben dargestellten Arten der UV - also grobe Vorbereitung, umfassendere Vorbereitung sowie kürzerfristige Vorbereitung - bezieht. Dies liegt daran, daß ähnlich wie die drei Vorbereitungsarten auch der Informationsbedarf bei jedem Lehrer aus einer Kombination von Einzelforderungen an die Inhalte von Lehrerhilfen besteht. Bei 5221 P.2 ist eine Liste solcher Kombinationen vorgestellt und erläutert.

Für das spezielle Untersuchungsziel dieses Abschnitts wurden die 1oo zufällig ausgewählten Fragebogen von 5222 P. 3 danach ausgezählt, welche Kombinationen bei den drei Vorbereitungsarten auftreten.[1)] Um die Liste transparent

1) Das für die nachfolgenden Untersuchungen angemessene statistische Verfahren ist die Faktorenanalyse. Um eine Faktorenanalyse durchführen zu können, ist eine spezielle Aufbereitung der Daten notwendig, wie sie jedoch für diese Arbeit nicht vorgesehen war.
Insofern können die nachfolgenden, auf einer von Hand ausgewerteten Stichprobe beruhenden Folgerungen nur als Versuch gewertet werden, den Informationsbedarf der Lehrer zu charakterisieren; diese Charakterisierung könnte Grundlage für eine tiefergehende Untersuchung dieses Themas sein

zu halten, wurden dabei nur Lernzielhinweise (abgekürzt im folgenden mit Z), didaktische Hinweise (D), methodische Erläuterungen (M), Aufgabenlösungen (A) und Literaturhinweise (L) beachtet. Nicht aufgelistet wurden Konzeptionserläuterungen, da diese eindeutig zur langfristigen Planung geeignet sind, sowie Differenzierungshinweise und Kürzungsvorschläge, die den Lehrern weder eindeutig noch deutlich voneinander getrennt zu sein scheinen (vgl.6242).

Bei dieser Auszählung ergab sich folgende Liste von 22 Kombinationen:

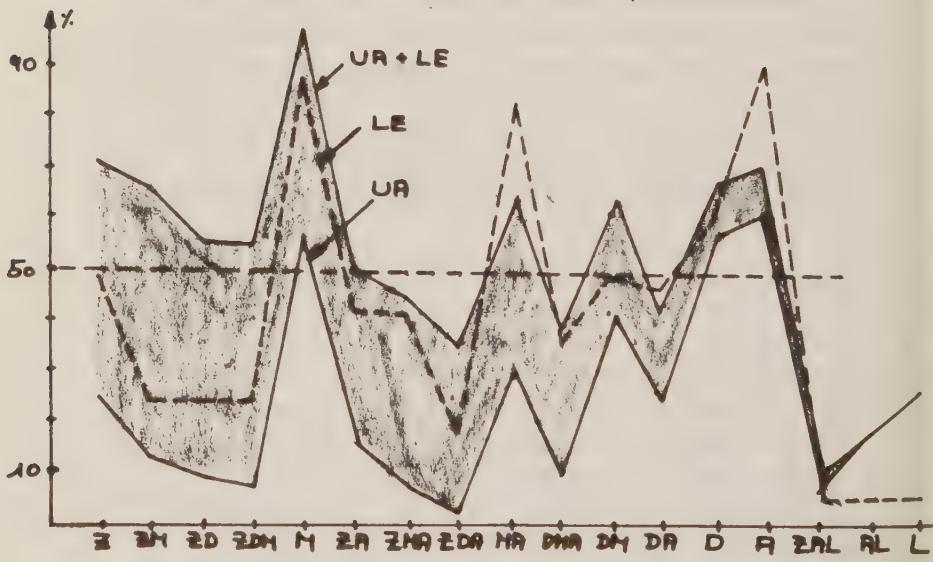
Nr.	Kombinationen Z D M A L	Vorbereitungsarten UA	UA+LE	LE	Gesamt
1	Z D	1	-	-	1
2	Z D M	1	5	1	7
3	Z D M A	-	7	2	9 (+1 IU)
4	Z D M A L	1	4	1	6
5	Z M	1	-	-	1
6	Z A	3	1	-	4
7	Z D M L	1	2	-	3
8	Z D A	-	1	-	1
9	Z A L	1	-	-	1
1o	Z M A	-	4	4	8 (+1 IU)
11	Z M A L	2	-	2	2
12	D	4	-	-	4
13	D M	4	-	1	5
14	D M A L	2	1	-	3 (+1 IU)
15	D M A	6	1	3	1o
16	D M L	3	1	-	4
17	D A	2	-	2	4
18	M	2	1	-	3
19	M A	4	4	3	11
2o	M A L	-	1	-	1
21	A	4	-	-	4 (+3 IU)
22	A L	2	-	-	2
2)	43 57 72 65 22 Z D M A L	44	33	17	94 + 6 = 1oo

Z: Lernzielhinweise
D: didaktische Hinweise
M: methodische Erläuterungen
A: Aufgabenlösungen
L: Literaturhinweise

UA: Gorbe Vorbereitung
UA+LE: Umfassendere Vorbereitung
LE: kurzfristige Vorbereitung
(IU): Verwendung im Unterricht

2) Der Vergleich mit den Ergebnissen von Item 6 zeigt nur geringe Unterschiede. Signifikanzberechnungen wegen Mehrfachnennungen nicht möglich.

Schlüsselt man diese Kombinationen nach Teilkombinationen [3] auf, so kann man die relativen Häufigkeiten ihres Auftretens mit folgender Grafik zusammenfassen:



Informationsbedarf nach Vorbereitungsarten

Bei der Betrachtung dieser Grafik fällt sofort ins Auge, daß (erwartungsgemäß) Lehrer, die sich sowohl länger- als auch kürzerfristig vorbereiten (Kurve UA+LE), ein deut-

3) Beispiel: Die Teilkombination DA, also die Forderung nach didaktischen Hinweisen und Aufgabenlösungen, tritt 11 mal bei UA auf (Nr.4,14,15,17), 14 mal bei UA+LE (Nr. 4,8,14,15) und 8 mal bei LE (Nr.3,4,15,17). Das heißt, daß 25% der UA-Lehrer, 42% der UA+LE-Lehrer und 47% der LE-Lehrer diese (Teil-) Kombination wählten.

lich ausgeprägteres Informationsbedürfnis haben als Lehrer, die sich nur längerfristig vorbereiten (Kurve UA). Darüberhinaus unterscheiden sich diese Lehrer auch darin, welche Inhalte ihnen für ihre Vorbereitungsarbeit als wichtig erscheinen. So sind die UA+LE-Lehrer besonders stark an Lernzielen interessiert, welche jedoch für UA-Lehrer nur eine geringe Rolle spielen: alle Kombinationen, bei denen Lernzielhinweise (Z) auftreten (Ausnahme ZAL), werden von den ersteren 3 bis 4 mal so häufig gefordert als von den letzteren. Auch methodische Hinweise sind für UA-Lehrer im Gegensatz zu den sich umfassender vorbereitenden Lehrern um einiges weniger bedeutsam: während fast alle diese Lehrer (97%) solche Hinweise fordern, sind es bei den sich nur längerfristig vorbereitenden Lehrern nur gut die Hälfte (57%). Entsprechendes gilt für die Kombinationen ZMA, DMA und MA.

Dagegen unterscheiden sich die UA+LE-Lehrer kaum mehr bei dem Wunsch nach didaktischen Hinweisen (D,DA) und Aufgabenlösungen (A) von anderen, und überhaupt nicht in ihrem Interesse an Literaturhinweisen (L,ML,ZAL).

Aus der Vielfalt weiterer bemerkenswerter Aussagen, die aus dieser Grafik entnommen werden können, soll noch auf einen interessanten Unterschied hingewiesen werden: den unterschiedlichen Bedarf an didaktischen Hinweisen in Kombination mit methodischen Hinweisen einerseits und Aufgabenlösungen andererseits (Teilkombinationen DM und DA). Während fast alle UA+LE-Lehrer dann, wenn sie didaktische Hinweise fordern, auch methodische Hinweise haben möchten (DM), sind dies unter den UA-Lehrern nur ca. zwei Drittel; beachtet man zusätzlich, daß UA-Lehrer insgesamt methodische Hinweise und didaktische Hinweise (M und D) gleich stark fordern, so kann dies darauf hindeuten, daß ein Teil der UA-Lehrer lediglich an den didaktischen Hinweisen interessiert ist, was bei den UA+LE-Lehrern praktisch nicht vorzukommen scheint.

Aus dem Vergleich der relativen Häufigkeiten für DM und DA lassen sich darüberhinaus auch noch die Lehrer charakterisieren, die Aufgabenlösungen fordern: da die Kombination DA bei den UA-Lehrern deutlich weniger auftritt als die Kombination DM, obwohl von ihnen A häufiger gefordert wird als M, kann man annehmen, daß ein Teil der Lehrer, die Aufgabenlösungen wünschen, sich nicht auch Gedanken machen (müssen?) über die didaktische Ausgestaltung des Stoffes. Anders ausgedrückt: wenn diese Lehrer sich längerfristig vorbereiten, dann werden sie dies oft ohne Zuhilfenahme von Lehrerhandbüchern tun, da sich Aufgabenlösungen zur längerfristigen Vorbereitung nicht eignen, was im übrigen durch das Maximum bei A für die Kurve LE bestätigt wird.

Mit Hilfe dieser Erläuterungen kann man den Informationsbedarf der Lehrer, abhängig von ihrer Art der Unterrichtsvorbereitung, etwa folgendermaßen beschreiben:

1. Lehrer, die sich sowohl länger- als auch kürzerfristig vorbereiten (UA+LE), haben mit Abstand den größten Informationsbedarf. Ihr Hauptinteresse gilt methodischen Erläuterungen (M) - praktisch alle diese Lehrer betrachten sie als wichtig. Jeweils zwei Drittel dieser Lehrer fordern dazuhin noch Lernzielhinweise (ZM), Aufgabenlösungen (MA) oder didaktische Hinweise (DM).

Interessant ist dabei, daß die Dreier-Kombination DMA nur von knapp 4o% der Lehrer gewählt wurde. Dies macht deutlich, daß innerhalb der Gruppe der UA+LE-Lehrer zumindest drei unterschiedliche Lehrertypen bezüglich ihrer Vorbereitung auftreten:

a) Die erste Gruppe, ca. 4o% dieser Lehrer,[1)] wählte DMA. Sie lassen sich also bezüglich der didaktischen Ausgestaltung des Stoffes anregen, und versuchen, diese mittels methodischen Erläuterungen zu konkretisieren. Zusätzlich

1) Das sind etwa 13% aller Lehrer der Stichprobe.

verwenden sie kurz vor oder im Unterricht die angebotenen Aufgabenlösungen. Es sind also Lehrer, die sich relativ umfassend und intensiv vorbereiten, wobei sie auf die Arbeits- und Zeitersparnis durch die Verwendung von Lösungen nicht verzichten wollen.

b) Die zweite Gruppe, ca. 25% dieser Lehrer,[2)] wählte DM, benötigen also nur didaktische und methodische Hinweise. Geht man davon aus, daß sie bei ihrer sonst gezeigten Vorbereitungsmentalität im Unterricht auch die Aufgabenlösungen zur Hand haben möchten, so sind dies Lehrer, die alle im Unterricht zu behandelnden Aufgaben selbst durchrechnen. Insofern kann vermutet werden, daß diese Lehrer insgesamt besonders viel Zeit und Arbeit für ihre Vorbereitung aufwenden.

c) Die dritte Gruppe, auch ca. 25% der UA+LE-Lehrer, wählte MA, benötigt also neben methodischen Erläuterungen keine didaktischen Hinweise, dafür aber Aufgabenlösungen. Damit scheinen dies Lehrer zu sein, die sich bei ihren längerfristigen Überlegungen nur auf das Lehrbuch beziehen, das als didaktischer Leitfaden aufgefaßt wird, über das hinaus oder davon abweichend sich keine Gedanken zu machen nötig ist. Immerhin bemühen sie sich, mit Hilfe methodischer Überlegungen diese Vorgaben für ihren Unterricht sachgerecht zu nutzen.

2. Lehrer, die sich nur längerfristig vorbereiten (UA) benötigen insgesamt überraschend viel weniger Informationen als die UA+LE-Lehrer. Besonders stark unterscheiden sie sich in ihrem Bedarf an Lernzielhinweisen (Z) und an methodischen Erläuterungen (M). Für diese Lehrer sind Aufgabenlösungen die wichtigsten Informationen, die sie aus Lehrerhilfen zu erhalten wünschen; gut 6o% dieser Lehrer fordern sie. Knapp 6o% fordern ansonsten methodische Hinweise und didaktische Hinweise.

2) Das sind etwa 8% aller Lehrer der Stichprobe.

Da diese Lehrer sich nach eigener Auskunft nicht kurzfristig auf einzelne Lerneinheiten vorbereiten, kann man davon ausgehen, daß Lehrer, die keine für die längerfristige Vorbereitung geeigneten Informationen wie didaktische Hinweise oder Literaturhinweise mitverwenden, sich höchstens grob informieren. Damit ist eine erste Untergruppe der UA-Lehrer charakterisiert:

a) Es gibt eine Gruppe von Lehrern, möglicherweise bis zu 25% [3] der UA-Lehrer,[4] die sich längerfristig nicht mit zusätzlichen Hilfsmitteln neben dem Schulbuch vorbereitet. Da sie sich kurzfristig nicht vorbereiten, kann man davon ausgehen, daß dies entweder äußerst erfahrene Lehrer sind oder aber solche, die ihren Unterricht improvisieren.

b) Eine andere Gruppe, ca. 4o% der UA-Lehrer,[5] wählte die Teilkombination DM, sind also Lehrer, die sich längerfristig recht intensive Gedanken zur methodischen und didaktischen Gestaltung ihres Unterrichts machen. Lediglich ein Viertel davon verwenden zusätzlich Aufgabenlösungen (DMA).

Ob die restlichen dieser Lehrer ohne Lösungen in der Hand zu haben, in die Unterrichtsstunde gehen, kann nicht beurteilt werden; möglicherweise haben sie Notizen aus vorhergehenden Schuljahren.

c) Ca. ein Viertel der UA-Lehrer [6] schätzen Literaturhinweise (L). Bei diesen kann man davon ausgehen, daß sie, zumindest gelegentlich, auch die empfohlene Literatur, eventuell auch weitere Literatur, zu ihrer Vorbereitung mitverwenden. Insofern kann man vermuten, daß diese Lehrer recht intensiv und aufwendig arbeiten. Daß sie dennoch das eingeführte Schulbuch im Unterricht verwenden, zwar wohl weniger als Leitfaden denn als Aufgabensammlung, wird dadurch bewiesen, daß viele dieser Lehrer auch noch Aufga-

3) 6o% D+ 25% L - 1o% DL, also 75% verwenden zur längerfristigen Information geeignete Hinweise, die restlichen 25% zumindest nicht diese.
4) Das sind etwa 11% aller Lehrer der Stichprobe.
5) Das sind etwa 18% aller Lehrer der Stichprobe.
6) Das sind etwa 11% aller Lehrer der Stichprobe.

benlösungen fordern (AL). Ein Teil dieser Lehrer wünscht darüberhinaus noch Lernzielangaben (ZAL).

Insgesamt bestätigen diese Ergebnisse die Überlegungen, wie sie im vorigen Abschnitt 723 bezüglich der UA-Lehrer angestellt wurden: es handelt sich bei den meisten Lehrern, die sich nur längerfristig vorbereiten um solche Lehrer, die sich dabei eher nur grob und fachorientiert informieren. Man kann deshalb annehmen, daß sie wohl zumeist recht wenig Arbeit für ihre Unterrichtsplanung investieren.

3. Lehrer, die sich nur kürzerfristig vorbereiten (LE) haben einen besonders ausgeprägten Bedarf an methodischen Erläuterungen (M) oder Aufgabenlösungen (A), wobei interessant ist, daß auch die Kombination MA von ca. 8o% all dieser Lehrer [7] gewählt wurde. Damit zeichnen sich die LE-Lehrer gegenüber den anderen Lehrern als relativ homogene Gruppe aus.

Es ist nicht aus den Befragungsergebnissen zu entnehmen, ob sich diese Lehrer auch längerfristig, dann aber nur mit Hilfe des Schulbuches vorbereiten. Auf jeden Fall arbeiten sie aber bei ihrer kurzfristigen Vorbereitung sehr schulbuchabhängig, was sich aus dem hohen Bedarf an methodischen Hinweisen und Aufgabenlösungen bei gleichzeitigem Desinteresse an Literaturhinweisen (L,AL,ZAL) folgern läßt. Damit wird auch die im vorigen Abschnitt 723 getroffene entsprechende Aussage bestätigt.

Zu welchem Zeitpunkt die kurzfristige Vorbereitung geleistet wird, ob vor der Unterrichtsstunde, überschwellig oder unterrichtsbegleitend, darüber läßt sich auch hier keine Aussage machen.

4. Zusammenfassend kann für Mathematiklehrer an Gymnasien festgehalten werden, daß solche Lehrer, die sich umfassend

7) Das sind etwa 8% aller Lehrer der Stichprobe.

vorbereiten, auch einen deutlich größeren und vielfältigeren Informationsbedarf als die anderen Lehrer haben. Lediglich der Bedarf an Aufgabenlösungen, auch in Kombination mit methodischen Hinweisen, ist bei sich nur kurzfristig vorbereitenden Lehrern größer. Sich nur längerfristig vorbereitende Lehrer haben demgegenüber einen überraschend geringen Bedarf, wobei ganz besonders das relative Desinteresse an Hinweisen zur Zielsetzung und methodischen Unterrichtsvorschlägen auffällt.

7243 Vorbereitete Unterrichtsphasen

Die Phasen einer Unterrichtsstunde kann man grob durch die Stichworte Wiederholung, Stofferarbeitung, Übung beschreiben. [1] An Hand des im vorigen Punkt erläuterten Informationsbedarfs der Lehrer können nun einige Aussagen dazu gemacht werden, welche dieser Phasen von den verschiedenen Lehrern besonders intensiv geplant werden. Dazu ist als Grundlage notwendig, die verschiedenen Inhalte diesen Phasen zuzuordnen. [2]

Lernziele eignen sich je nach Art (Grobziele, Feinziele, usw.) und Hierarchisierung dazu, inhaltliche Schwerpunkte zu setzen und sich über die Anforderungen, die an die Schüler gestellt werden sollen, im klaren zu werden. Insofern sind Lernzielüberlegungen für die Erarbeitungs- und Übungsphase von Bedeutung. [3]

Didaktische Hinweise beziehen sich dagegen eindeutig auf die Erarbeitungsphase. Sie erläutern die eher fachbezogenen, weniger unterrichtsbezogenen Entscheidungen, die zur inhaltlichen Gestaltung des Themas beigetragen haben. Auch methodische Hinweise zielen vor allem auf die

1) Vgl. die Ausführungen zum Ablauf von Unterrichtsstunden im Abschnitt 23.
2) Beschränkung wie im vorigen Abschnitt auf Lernzielhinweise, didaktische und methodische Hinweise, Aufgabenlösungen sowie Literaturhinweise.
3) Allerdings handelt es sich bei Lernzielen, wie sie in Lehrerhandbüchern vorgegeben sind, meist nur um nichthierarchisierte fachbezogene Grobziele, die also eigentlich nur zur Übersicht über den zu behandelnden Stoff geeignet sind.

Erarbeitungsphase. Sie können dabei helfen, eine Brücke zu schlagen zwischen den fachlichen Erfordernissen und den Bedürfnissen der Schüler.

Aufgabenlösungen eignen sich einerseits zur Überprüfung von Schülerlösungen, also etwa zur Kontrolle der Hausaufgaben während der Wiederholungsphase. Sie können andrerseits auch in der Übungsphase hilfreich sein, indem sie auch hier die Kontrolle, aber auch die Auswahl von Übungsaufgaben erleichtern.

Schließlich sind Literaturhinweise der Erarbeitungsphase zuzuordnen, da durch die Bearbeitung der empfohlenen Literatur insbesondere fachdidaktische, möglicherweise auch methodische Überlegungen dem Lehrer nahegebracht werden.

Diese Zuordnungen der verschiedenen Inhalte zu den drei Phasen des Unterrichts macht deutlich, daß insbesondere die Erarbeitungsphase im Vordergrund des Interesses steht, wenn die Lehrer ihren Unterricht vorbereiten. Dazu wenden sie Arbeit auf, indem sie (u.a.) methodische und didaktische Hinweise verarbeiten, Lernziele durchdenken oder (manchmal) Literatur lesen. Dagegen interessieren die beiden anderen Phasen des Unterrichts weniger - sie vermeiden es geradezu, auch dazu Mühe und Zeit zu investieren, was ihnen ja auch z.B. von den Aufgabenlösungen abgenommen wird.

7244 Zusammenfassung

Je nachdem, auf welche Art sich die Lehrer vorbereiten, unterscheidet sich auch ihr Informationsbedarf zum Teil erheblich. Dabei sind insbesondere folgende Unterschiede bemerkenswert:

Lehrer, die sich sowohl länger- als auch kürzerfristig vorbereiten, haben ein insgesamt deutlich ausgeprägteres Bedürfnis nach Hinweisen und Anregungen aller Art als

die anderen Lehrer; dies gilt besonders für den Wunsch nach Lernzielhinweisen und methodischen Hinweisen, jedoch nicht für den Bedarf nach Aufgabenlösungen, der bei den sich nur kurzfristig vorbereitenden Lehrern am größten ist.

Auf Grund der Unterschiede im Informationsbedarf und dem daraus folgenden Vorbereitungsverhalten lassen sich recht deutlich verschiedene Lehrertypen charakterisieren (vgl. 7242). Dabei wird der Eindruck erweckt, daß den Mathematiklehrern zum größeren Teil daran gelegen ist, ihre Vorbereitungsarbeiten möglichst unaufwendig zu gestalten.

725 Informationsbedarf im Unterricht

Auch in den Unterrichtsstunden selbst besteht ein Bedarf an Informationen über die im Schulbuch implizit gegebenen hinaus. Dies zeigt sich zum einen daran, daß Lehrerbände, die aus Schülerbüchern mit eingeschossenen Seiten für den Lehrer bestehen, sich besonderer Beliebtheit erfreuen (vgl. 622): Solche Lehrerhandbücher sind auch deshalb für die Benützung im Unterricht gut geeignet, weil der Lehrer damit aus einem einzigen Buch alle nötigen Informationen für seinen Unterricht entnehmen kann.

Zum anderen zeigt sich der Bedarf an Informationen daran, daß gut ein Drittel aller Lehrer (38,2%) ihr Lehrerhandbuch mit in den Unterricht nehmen (Item 9). Einen Hinweis darauf, welche Art von Informationen dort benötigt werden, geben die Antworten auf die Frage von Item 22, wofür Gamma-Lehrerbände besonders geeignet seien; dabei stellt sich heraus, daß insbesondere die Schülerlösungen problemlos überprüft werden sollen, daß also im Unterricht Aufgabenlösungen benötigt werden. Etwa ein Drittel der Lehrer, die diese Frage beantworteten, gaben außerdem an, der Lehrerband eigne sich - ganz pauschal - für die Arbeit im Unterricht. Ob damit gemeint ist, daß der Lehrerband zur unterrichtsbegleitenden Vorbereitung geeignet sei, was auf einen entsprechenden Bedarf schließen ließe, kann nicht beurteilt werden. Allerdings ist zu vermuten, daß die Lehrer damit ausdrücken wollten, daß sie die neben den Aufgabenlösungen enthaltenen Informationen nicht missen wollen, was ein Hinweis darauf wäre, daß diese Lehrer die lerneinheitsbezogenen, eigentlich eher zur kurzfristigen Vorbereitung geeigneten Hinweise der Gamma-Lehrerbände erst im Unterricht zur Kenntnis nehmen wollen.

Zusammenfassend kann man also festhalten, daß im Unterricht insbesondere ein breiter Bedarf an Aufgabenlösungen besteht. Darüberhinaus kann man vermuten, daß es den Leh-

rern wichtig ist, solche Lehrerhilfen zur Hand zu haben, die es erlauben, kurzfristige Unterrichtsvorbereitung bis in die Unterrichtsstunde zu verschieben.

726 Zusammenfassung

Das Lehrerverhalten bei Unterrichtsvorbereitung und -durchführung kann dadurch charakterisiert werden, daß Mathematiklehrer stark lehrbuchabhängig und fachbezogen arbeiten. Als wichtigstes Hilfsmittel neben dem Schulbuch verwenden sie die Lehrerhandbücher, die zum eingeführten Unterrichtswerk gehören. Obwohl die meisten Lehrer zumindest gelegentlich fachdidaktische Literatur lesen, spielt diese gegenüber den Lehrerhandbüchern bei der Unterrichtsvorbereitung nur eine geringe Rolle.

Was die Art ihrer Vorbereitung anbetrifft, so läßt sich feststellen, daß nur ca. 1/3 aller Lehrer sich etwa so vorbereitet, wie es allgemein als notwendig und angemessen erscheint, nämlich indem sie sich sowohl länger- als auch kürzerfristig vorbereiten. Ca. 44% planen nur längerfristig ihren Unterricht, ca. 17% arbeiten dagegen so stark lehrbuchabhängig, daß ihnen lediglich kurzfristige Vorbereitung genügt.

Je nach Art ihrer Vorbereitung unterscheiden sich die Lehrer auch in Bezug auf ihren Informationsbedarf, wobei insbesondere auffällig ist, daß Lehrer, die sich umfassender vorbereiten, ein deutlich ausgeprägteres Bedürfnis nach fast allen Arten von Hinweisen und Anregungen haben als die andern Lehrer.

Insgesamt vermitteln die Ergebnisse einen Eindruck davon, was Mathematiklehrer an Gymnasien unter Unterrichtsvorbereitung verstehen. Ihr Verständnis davon entspricht bestimmt nicht den Voraussetzungen, von denen die Theorien über Unterrichtsvorbereitung ausgehen. Sondern es scheint ein äußerst pragmatisches, auf die Reduzierung von Arbeitsaufwand gerichtetes Rezeptieren von kaum schülerbezogenen, sondern fast ausschließlich fachbezogenen Informationen zu sein, was Mathematiklehrer als Vorbereitung betreiben.

73 Zwei Aspekte zum Selbstverständnis von Mathematiklehrern

731 Vorbemerkung

Betrachtet man den oben geschilderten Informationsbedarf von Mathematiklehrern für ihre Unterrichtsvorbereitung und vergleicht ihn damit, welche Informationen ihnen zur Verfügung stehen, dann lassen sich daraus einige Folgerungen ziehen, die darauf hindeuten, daß eine Diskrepanz besteht zwischen dem für sich selbst als angemessen oder gar optimal empfundenen Verhalten und der tatsächlichen Arbeit, kurz, zwischen Wunsch und Wirklichkeit. Der einzelne Lehrer wird sich dieser Diskrepanz bewußt sein - leider gibt die Befragung nur indirekt Auskunft darüber, wie der Lehrer auf diese Erkenntnis reagiert.

Ein zweiter Aspekt, der über das Selbstverständnis von Mathematiklehrern eine Aussage macht, ist die Betrachtung der Ergebnisse der Befragung hinsichtlich des Bedarfs an "pädagogischer Freiheit". Auch hierzu können selbstverständlich keine weitreichenden Aussagen, sondern nur Andeutungen angegeben werden.

Insofern soll die Beschreibung dieser beiden Aspekte im Rahmen dieser Arbeit nur dazu dienen, darauf hinzudeuten, daß Ansprüche und Verhaltensweisen durch die Realität der täglichen Arbeit beeinflußt werden. Darüberhinaus könnten die Hinweise dazu Anlaß sein, diesen Bereich durch eine spezielle Untersuchung genauer zu betrachten.

732 Wunsch und Wirklichkeit

Eine Reihe von Ergebnissen der Befragung lassen darauf schließen, daß Mathematiklehrer mehr Informationen benötigen als daß sie zur Verfügung haben.

1. Ganz offensichtlich wird dies beim Vergleich der Antworten zu den Items 1o und 11. Danach reicht es zumindest

13% aller Lehrer nicht aus, nur Lösungshefte als Hilfsmittel zur Verfügung zu haben (vgl. 5224 P.6). Sie fordern dagegen Lehrerbände. Diese Forderung kann nur daher rühren, daß die Lehrer sich über ihren Bedarf an umfassenderen Informationen, als wie sie Lösungshefte bieten können, bewußt sind.

Deutlich bestätigt wird diese Auffassung durch die Ergebnisse, wenn man den Informationsbedarf speziell von Lösungsheftbenutzern untersucht. Zwar haben praktisch alle (97,3%) dieser Lehrer einen Bedarf an Aufgabenlösungen, der ja durch die Lösungshefte auch erfüllt wird. Daneben wünschen sie sich jedoch auch zu zwei Dritteln methodische Erläuterungen, zu einem Drittel didaktische Hinweise sowie zu jeweils ca. einem Viertel Konzeptionserläuterungen, Lernzielangaben und Differenzierungshinweise (vgl. 6232). Solche Angebote sind nicht in Lösungsheften enthalten. Da man also annehmen kann, daß die Lehrer sich über ihren Bedarf an solchen Hilfen bewußt sind, erhebt sich die Frage, wie sie darauf reagieren. Eine Möglichkeit bestünde darin, solche Informationen mittels anderer Hilfsmittel als Lehrerhandbüchern zu erarbeiten. Da dazu jedoch neben dem Schulbuch lediglich noch fachdidaktische Literatur geeignet wäre, die aber kaum zur Vorbereitung mitverwendet wird (vgl. 7222), kann angenommen werden, daß dies normalerweise nicht geschieht.

Eine andere Möglichkeit der Reaktion auf die Erkenntnis, mehr Informationen zu benötigen, bestünde darin, unabhängig von weiteren Hilfsmitteln durch intensives Nachdenken über die Vorgaben des Lehrbuches zu den Erkenntnissen zu gelangen, die benötigt werden, um den Unterricht adäquat durchführen zu können. Um sich über didaktische und mehtodische Probleme klarzuwerden und sie für sich zu lösen, ist jedoch recht ausführliche und umfassende Vorbereitungstätigkeit notwendig, in dessen Rahmen fast beiläufig auch die Aufgaben des Lehrbuches zu lösen wären.

Da die Lösungsheftbenutzer aber darauf bestehen, Lösungen zur Hand zu haben, kann vermutet werden, daß solch aufwendige Vorbereitungsarbeit von diesen Lehrern im allgemeinen nicht geleistet wird.

Was bleibt, ist die Vermutung, daß viele Lehrer trotz ihres Bedarfes an mehr Informationen sich diese nicht beschafffen und also ohne sie (mit schlechtem Gewissen?) ihren Unterricht absolvieren. Welche Konsequenzen ein solches Verhalten auf ihr Selbstverständnis oder auf ihre Berufszufriedenheit hat, ist eine Frage, die m.E. eine eigene Untersuchung rechtfertigen könnte.

2. Nicht nur Benützer von Lösungsheften haben Probleme mit der Diskrepanz zwischen Wunsch und Wirklichkeit. Auch Lehrer, denen recht umfassende Informationen, etwa aus Gamma-Lehrerbänden, zur Verfügung stehen, erheben größere Anforderungen als daß tatsächlich genutzt werden. Besonders deutlich wird dies bei der Beurteilung der prinzipiellen Unterrichtsrelevanz einerseits und der Sachqualität andrerseits bei den methodischen und didaktischen Hinweisen in den Gamma-Lehrerbänden. Geht man davon aus, daß die Unterrichtsrelevanz angibt, für wie nützlich der Lehrer den jeweiligen Inhalt hält, und daß die Sachqualität aussagt, wie gut der konkrete Gamma-Text diese Erwartung erfüllt, so kann man die Unterschiede in der Bewertung (vgl. 5243) folgendermaßen interpretieren:

Zum einen wird insgesamt die prinzipielle Nützlichkeit der methodischen und didaktischen Hinweise um einiges höher eingeschätzt als die entsprechende Sachqualität (DH: m=3,17 zu m=2,97; MH: m=3,21 zu m=2,92). Zum andern stellt die Hälfte der Lehrer, die diese Hinweise als "sehr nützlich" bezeichnen, fest, daß sie in Wirklichkeit doch nicht so hilfreich sind. Abgesehen von der Tatsache, daß gedruckte Texte grundsätzlich nicht allen individuellen Ansprüchen gerecht werden können,[1] läßt die zur Sach-

1) Vgl. dazu die Bemerkungen bei 5243 P.3.

qualität überraschend gleichartige Bewertung der Textqualität dieser Hinweise (vgl. 5243) den Schluß zu, daß die (relative) Ernüchterung der Lehrer mit der Länge der entsprechenden Texte zusammenhängt. Anders ausgedrückt: Obwohl die Lehrer es für prinzipiell wichtig halten, bestimmte Informationen zu erhalten, werden sie durch die Notwendigkeit, dazu Texte lesen zu müssen, z.T. davon abgehalten. Dies gilt schon für die recht knappen Texte der Gamma-Lehrerbände. Es ist deshalb sicherlich nicht nur hypothetisch, wenn man annimmt, daß auch ein Grund für das relative Desinteresse an fachdidaktischer Literatur ist, daß diese aus meist recht langen Texten besteht.

Insgesamt lassen diese Äußerungen von Gamma-Lehrerbandbenutzern vermuten, daß es Lehrer gibt, die sich durchaus über einen bestimmten Informationsbedarf bewußt sind, sich aber nicht die recht geringe Mühe machen wollen,dafür einige Minuten Textstudium auf sich zu nehmen.

733 "Pädagogische Freiheit"

Bei der Beantwortung von Item 8, bei dem nach dem Grund für die Nichtbenützung von Lehrerhilfen gefragt wurde, äußerten einige Lehrer, daß durch die Verwendung von (lehrbuchabhängigen) Lehrerhilfen die pädagogischen und fachlichen Gestaltungsmöglichkeiten des Lehrers eingeschränkt werden (vgl. 5223).

Tatsächlich muß man feststellen, daß Lehrer, die zum Beispiel Lehrerbände für ihre Arbeit mitverwenden, durch die darin enthaltenen Erläuterungen und Anregungen in einer bestimmten didaktisch-methodischen Richtung beeinflußt werden. Aber nicht erst durch Lehrerbände werden die Lehrer beeinflußt, sondern bereits schon durch die Verwendung des Lehrbuches als Leitfaden für ihre Unterrichtsarbeit, und damit auch durch die Verwendung aller Arten von lehrbuchabhängigen Lehrerhilfen.

Bei der in dieser Arbeit festgestellten Lehrbuchbezogenheit der Mathematiklehrer und der großen Bedeutung, die Lehrerhandbücher für sie haben, kann man deshalb folgende Vermutung über den Bedarf an "pädagogischer Freiheit", allerdings nur bezogen auf die fachliche Komponente, anstellen:

Es scheint so zu sein, daß Mathematiklehrer im allgemeinen wenig Wert darauf legen, selbständig und frei von Beeinflussung fachlich bezogene Arbeit zu leisten, sondern im Gegenteil dazu tendieren, sich dann in größere Abhängigkeit vom Lehrbuch zu begeben, wenn dies nur möglich ist. Das zeigt sich beispielsweise daran, daß Angebote aus Lehrerbänden, die sich ja immer nur auf ein bestimmtes Lehrbuch beziehen, verstärkt von solchen Lehrern gefordert werden, die von dieser Möglichkeit wissen (vgl.6314). Darüberhinaus verhalten sich diese Lehrer auch anders, z.B. in Bezug auf ihre Vorbereitungsart: sie bereiten sich eher kurzfristig vor (vgl. 6313).

Diese und ähnliche Ergebnisse deuten darauf hin, daß eine Reihe von Lehrern gerne bereit ist, zugunsten der durch die Arbeit mit Lehrerhandbüchern gegebenen Arbeitserleichterung auf ein Stück ihrer pädagogischen Freiheit zu verzichten - die Angebote aus lehrbuchabhängigen Lehrerhilfen verleiten sie dazu, den Stoff des Lehrbuches auf die empfohlene didaktisch-methodische Art zu unterrichten, wozu es dann auch weniger nötig ist, sich längerfristig grundlegende eigenständige Gedanken, etwa angeregt durch entsprechende Literatur zu machen.

Pointiert könnte man diese Feststellung auch so ausdrücken: an dem einen Aspekt pädagogischer Freiheit, der eigenständigen fachlichen Gestaltungsmöglichkeit, besteht kein Bedarf - die Sicherheit und Bequemlichkeit, sich von Schulbuch und Lehrerhandbuch leiten zu lassen, ist den meisten Mathematiklehrern wichtiger.

Oder, wie OELSCHLÄGER (1981, S.369) es sagt:

"begleitete der alte Meister der Lehre den "Schullehrling" mit seinen methodischen und didaktischen Weisheiten bis zu seiner Prüfung, der papiererne Meisterlehrer [1] - von wem und wie auch immer programmiert - hält den Lehrer bis zu seiner Pensionierung in Funktion."

1) "Unterrichtsrezepturen" (=Lehrerhandbücher)

74 Offene Fragen

Die konkrete Zielsetzung der Befragung, die Untersuchung der Anforderungen und Wünsche an Lehrerhilfen sowie ihren Einsatz, erlaubte eine Reihe von Aussagen über diesen Bereich hinaus. Dabei blieben jedoch sowohl in Bezug auf das Vorbereitungsverhalten der Lehrer als auch bezüglich der Rolle von Lehrerhilfen viele Fragen offen; zum Teil wurden sie bereits bei der Beschreibung der Ergebnisse angesprochen. Sie sollen nun im Zusammenhang kurz dargestellt werden.

741 Zur Unterrichtsvorbereitung

1. Die Beschreibung des Vorbereitungsverhaltens der Mathematiklehrer geschah auf der Basis der Ergebnisse von Item 9, bei dem recht pauschal nach den Einsatzzeitpunkten von Lehrerhilfen gefragt wurde. Um das Verhalten der Lehrer genauer beschreiben zu können, fehlten folgende Informationen:

- Es ist nicht bekannt, welche Zeit die Lehrer je nach Art der Vorbereitung aufwenden, um ihren Unterricht zu planen. Im Zusammenhang mit der Häufigkeit von Planungstätigkeiten des einzelnen Lehrers könnte dadurch grundlegendes Datenmaterial entstehen, das es erlaubt, praxisbezogene Unterrichtsvorbereitungskonzepte zu erarbeiten.

- Insbesondere bezüglich der kürzerfristig zu leistenden Vorbereitungsarbeit liefert die Befragung nur Andeutungen zu der Frage, wann genau diese stattfindet. Zwar kann vermutet werden, daß die meisten Mathematiklehrer keine tägliche Kurzvorbereitung durchführen; jedoch konnte nicht geklärt werden, ob kurzfristige UV anstatt zu Hause mehr oder minder häufig "überschwellig" oder unterrichtsbegleitend geleistet wird.

2. Überhaupt nicht angesprochen wurde der große Bereich nicht-fachorientierter Überlegungen, die Lehrer im Rahmen ihrer Vorbereitungstätigkeit oder überhaupt anstellen. Anders ausgedrückt: es läßt sich aus der Befragung nicht entnehmen, ob die Lehrer neben ihrer fachorientierten Vorbereitung auch andere, etwa schülerbezogene oder organisatorische Überlegungen anstellen, und falls ja, welchen Stellenwert sie solchen Planungen zumessen, und welchen Aufwand sie dafür betreiben.

3. Schließlich kann die Frage nach den Zielen der UV nur andeutungsweise beantwortet werden, eine Frage, deren Beantwortung jedoch für eine realistische, praxisbezogene Unterrichtsvorbereitungstheorie notwendig wäre. Geht es den Lehrern besonders darum, durch Vorbereitung persönliche Sicherheit zu gewinnen, indem sie etwa fachbezogene Informationen deshalb verarbeiten, um ihren fachlichen "Durchblick" zu vergrößern, damit sie vor der Klasse nicht in Argumentationsprobleme geraten? Oder ist ihr Ziel eher, besseren, für die Schüler interessanteren Unterricht zu planen, die Schüler besser zu motivieren? Soll durch die Vorbereitung erreicht werden, den Schülern - punktuell - Stoffinhalte nahezubringen, oder - global - Freude an der Mathematik oder wenigstens Einsicht in ihre Nützlichkeit zu erzeugen?

Solche und ähnliche Fragen können nur durch eine speziell darauf ausgerichtete Untersuchung beantwortet werden. Dabei ist jedoch zu beachten, daß direkte Fragestellungen zum Vorbereitungsverhalten wohl kaum ehrliche Antworten ergeben würden - aus Sorge der Lehrer, das in der Öffentlichkeit verbreitete Vorurteil, sie hätten zuviel Freizeit, könnte sich bestätigen.

742 Zur Rolle von Lehrerhilfen

1. Die Verwendung von Lehrerhilfen beeinflußt ohne Zweifel die Arbeit der Lehrer. Insbesondere bei der Untersuchung

des Lehrerbandeffektes konnten eine Reihe von Einflüssen festgestellt werden, so z.B. der Einfluß auf das Vorbereitungsverhalten. Darüberhinaus blieben aber auch hier einige wichtige Fragen offen. So konnte nicht geklärt werden, inwieweit Lehrerhandbücher nicht "nur" eine Hilfsfunktion zur Vereinfachung der Unterrichtsvorbereitung und -durchführung haben, sondern auch zum besseren Verständnis der im Schülerbuch dargelegten didaktisch-methodischen Auffassung beitragen können. Insofern kann auch auf Grund der Untersuchung nicht beurteilt werden, ob Lehrerhandbücher bei der Veränderung des Mathematikunterrichts mitwirken können, ob also Innovationen in Schulbüchern durch Erläuterungen im Lehrerbegleitmaterial eher von den Lehrern verwirklicht werden können als ohne sie.

2. Daß zu diesen Fragen keine befriedigenden Antworten möglich waren, liegt daran, daß die Befragung ganz auf die pauschale Untersuchung der Organisationsstruktur von Lehrerhilfen, der Arten der darin enthaltenen Informationen, usw. ausgerichtet war. Es ging also nicht darum, zu untersuchen, welche Beurteilung bestimmte zugrundeliegende fachdidaktische Modelle durch die Lehrer erfahren, und welche Auswirkungen auf die Arbeit der Lehrer von diesen herrühren könnte.

Eine Untersuchung solcher Fragen, etwa durch Inhaltsanalysen des Lehrerbegleitmaterials und Befragung der Lehrer bezüglich der Relevanz spezieller Arten der Aufbereitung, auch etwa in bezug auf die in ihnen implizierten unterrichtstheoretischen Konzeptionen, wäre notwendig, um die oben angeführten Lehrerbandeffekte weitergehend beurteilen zu können.

8 ZUSAMMENFASSUNG: DIE ROLLE VON LEHRERHILFEN FÜR DIE ARBEIT VON MATHEMATIKLEHRERN AN GYMNSAIEN

1. Ähnlich wie OEHLSCHLÄGER für die Grund- und Hauptschullehrer feststellte, daß Lehrerhandbücher zur Unterrichtswerken nicht nur "häufig vom überwiegenden Teil der praktizierenden Lehrer benutzt, sondern auch als gute Arbeitshilfe qualifiziert"(S.365) werden, konnte mit der vorliegenden Untersuchung nachgewiesen werden, daß auch für Mathematiklehrer an Gymnasien lehrbuchabhängige Lehrerhilfen eine herausragende Bedeutung einnehmen.

Dies zeigt sich überraschend deutlich an der Verwendungshäufigkeit solcher Materialien - ca. 85% aller Lehrer, die den dieser Untersuchung zugrundeliegenden Fragebogen zurücksandten, verwenden sie. Allein schon diese hohe Zahl weist darauf hin, daß die Lehrer diese Arbeitshilfen als besonders praxisrelevant einschätzen.

Die Praxisrelevanz beruht dabei auf zwei Eigenschaften der Lehrerhandbücher: zum einen darauf, konkrete Hilfen und Anregungen zu bieten, zum andern, den Arbeitsaufwand zu reduzieren. So zeigen die Anforderungen an die Inhalte von Lehrerhilfen, daß die Lehrer einen breiten Bedarf an methodisch-didaktischen Hinweisen aller Art für ihre Arbeit haben, den sie durch Lehrerhandbücher gedeckt haben möchten; insofern bieten ihnen also entsprechend ausführliche Lehrermaterialien wie z.B. Lehrerbände konkrete Hilfe dabei, die Unterrichtsinhalte didaktisch zu reflektieren und deren sachgerechte Vermittlung an die Schüler anzuregen.

Andrerseits zeigt der Bedarf an Aufgabenlösungen, der von ca. zwei Dritteln aller Lehrer geäußert wird, daß es den Lehrern auch darauf ankommt, durch Lehrerhilfen von Arbeit entlastet zu werden - was sich im übrigen nicht nur aus dieser Tatsache ableiten läßt, sondern ganz allgemein auch

daran, daß die überwiegende Mehrzahl (mindestens 9o%) der Mathematiklehrer mehr oder minder stark schulbuchabhängig arbeiten, wodurch sie von aufwendiger Materialbeschaffung,etwa aus fachdidaktischer Literatur oder durch selbständiges Erarbeiten, weitgehend entlastet sind.

Im Einzelnen ergaben sich neben einer großen Zahl von Detailergebnissen die nachfolgenden Aussagen zur Rolle von Lehrerhilfen.

2. Ca. 96% aller Mathematiklehrer der Stichprobe verwenden auf irgendeine Weise bei ihrer Arbeit fachbezogene Lehrerhilfen; der überwiegende Teil aller Lehrer, 85%, benützen lehrbuchabhängige Lehrerhilfen, also insbesondere Lehrerbände oder Lösungshefte. Nur ca. 11% der Lehrer bezeichnen fachdidaktische Literatur als das Hauptinformationsmittel bei ihrer Arbeit. Die restlichen 4% aller Lehrer verwenden keine solche Hilfen.

Für die Lehrer, die lehrbuchabhängige Lehrerhilfen verwenden, stellen Lehrerbände die bevorzugte Art von Hilfsmittel dar; lediglich 13% all dieser Lehrer begnügten sich mit Lösungsheften, was deutlich macht, daß diese den meisten Lehrern zuwenig Informationen bieten. Dies ist ein Hinweis darauf, wie stark die Lehrer darauf angewiesen sind, über das Schulbuch hinausgehende oder es erläuternde didaktisch-methodische Hilfestellungen zu erhalten - ein Ergebnis, daß durch eine Reihe anderer Antworten der Lehrer bestätigt wird.

3. Bei der Untersuchung des Einflusses, den die Verwendung von Lehrerhilfen auf die Arbeit der Lehrer ausübt, konnten eine Reihe von Abhängigkeiten festgestellt werden. Insbesondere erwähnenswert ist das Ergebnis, daß Lehrer, die Lehrerbände für ihre Arbeit verwenden, sich in vielfältiger Weise von den anderen Lehrern unterscheiden. So haben sie z.B. ein anderes Vorbereitungsverhalten - sie

bereiten sich häufiger kurzfristig, insgesamt jedoch umfassender vor - was wiederum darauf schließen läßt, daß das Angebot an Informationen aus den Lehrerbänden einerseits gerne angenommen wird und andrerseits den Arbeitsaufwand reduziert. Letzteres wird indirekt auch dadurch bestätigt, daß Lehrerbandbenutzer besonders desinteressiert an fachdidaktischer Literatur sind.

4. Lehrerhilfen sind insbesondere als Hilfsmittel für die Unterrichtsvorbereitung geeignet. Bei der Untersuchung, bei welcher Gelegenheit Lehrerhilfen zur Unterrichtsvorbereitung verwendet werden, stellte sich heraus, daß ca. ein Drittel der Lehrer sich daraus ganz allgemein zu Beginn des Schuljahres informieren, knapp drei Viertel der Lehrer Lehrerhilfen bei der längerfristigen Vorbereitung größerer Unterrichtsabschnitte verwenden und weniger als die Hälfte sie zur kurzfristigen Vorbereitungsarbeit benützen.

Die Arbeit bei der Unterrichtsvorbereitung mit den Lehrerhilfen geschieht dabei auf der Basis des an der Schule eingeführten Unterrichtswerks. Ergänzende Informationen werden auch anderen Schulbüchern entnommen. Dagegen wird von den meisten Lehrern fachdidaktische Literatur nicht zur konkreten Vorbereitungsarbeit hinzugezogen.

Die Untersuchung der Zeitpunkte, zu denen der Unterricht geplant wird, ergab eine Reihe interessanter Aussagen zu der Frage, was Mathematiklehrer unter Unterrichtsvorbereitung verstehen. So stellt sich etwa heraus, daß lediglich ein Drittel aller Lehrer sich so vorbereitet, wie es allgemein als Mindestanforderung verstanden wird, nämlich indem sie längerfristig ein Unterrichtskonzept erarbeiten und dies durch kurzfristige Überlegungen konkretisieren. Ein größerer Teil der Lehrer, nämlich knapp die Hälfte (44%), verzichtet auf die Konkretisierung - ihnen reicht ein grober inhaltsbezogener Rahmen, der dann mit dem Schulbuch vermutlich mehr oder minder improvisierend im Unterricht realisiert wird. Ca. jeder fünfte Lehrer (17%)

verzichtet dagegen auf längerfristige Überlegungen, was auf eine besonders große Lehrbuchabhängigkeit hinweist. Jedoch sorgen sie durch kurzfristige Vorbereitung für eine konkret geplante Unterrichtsarbeit.

Durch die Untersuchung der Wünsche an die Inhalte der Lehrerhilfen stellt sich heraus, daß abhängig von der Art, wie sich die Lehrer vorbereiten, sich auch ihr Informationsbedarf unterscheidet. Dabei ist u.a. bemerkenswert, daß die Lehrer, die sich sowohl länger- als auch kürzerfristig vorbereiten, einen insgesamt erheblich größeren Bedarf an Hinweisen und Anregungen aller Art haben als die andern Lehrer; dies gilt besonders für den Wunsch nach Lernzielen und methodischen Anregungen, interessanterweise jedoch nicht für den Bedarf nach Aufgabenlösungen, der im übrigen bei den sich lediglich kurzfristig vorbereitenden Lehrern am größten ist.

Trotz oder gerade wegen des unterschiedlichen Informationsbedarfs wird der Eindruck erweckt, daß von den meisten Lehrern dem einen Aspekt der Rolle von Lehrerhilfen besondere Bedeutung zugemessen wird, nämlich daß sie sich dazu eignen, die Vorbereitungsarbeiten möglichst unaufwendig zu gestalten.

5. Welche Rolle Lehrerhilfen im Unterricht selbst spielen, konnte durch die Untersuchung nicht umfassend ergründet werden. Sicher ist, daß zwar gut ein Drittel aller Lehrer ihr Lehrerhandbuch mit in den Unterricht nehmen, und daß es dort zumindest wegen der Möglichkeit zur problemlosen Überprüfung von Schülerlösungen verwendet wird. Bei der Frage aber, inwieweit didaktisch-methodische Informationen zur unterrichtsbegleitenden Vorbereitung mitverwendet werden, kann jedoch nur die Vermutuung aufgestellt werden, daß es den Lehrern wichtig ist, solche Lehrerhilfen zur Hand zu haben, die diese Verwendungsweise ermöglichen, also z.B. Lehrerbände.

6. Auch zu der Frage, welche Rolle Lehrerhandbücher für die Arbeit mit dem Schulbuch einnehmen, konnten nur einige Einzelergebnisse erarbeitet werden.

Daß das Schulbuch als didaktischer Leitfaden für den Unterricht erläuterungsbedürftig ist, zeigt schon die Tatsache, daß 87% der Lehrer solche Lehrerhilfen fordern, die entsprechende Erläuterungen enthalten, nämlich ausführliche Lehrerbände. Die in diesem Zusammenhang wichtige Frage aber, ob durch die Verwendung von Lehrerbänden die methodisch-didaktische Anlage des Schulbuches eher erkannt und besser verwirklicht wird, kann nicht beantwortet werden. Zwar bewerten Lehrerbandbenützer das zugehörige Unterrichtswerk deutlich positiver als andere Lehrer, was jedoch auch daran liegen könnte, daß alleine schon die Existenz eines solchen Hilfsmittels, durch das die Arbeit der Lehrer vermindert oder erleichtert wird, die Attraktivität des Unterrichtswerks erhöht.

7. Die Bedeutung aller Arten von Lehrerhilfen für die Arbeit von Mathematiklehrern an Gymnasien besteht also vor allem darin, ihnen bei ihrer Unterrichtsvorbereitungstätigkeit behilflich zu sein. Aus ihnen erhalten sie die fachbezogenen Informationen, die sie benötigen, um ihren Unterricht auf der Basis des Schulbuches angemessen durchführen zu können.

Speziell zeichnen sich dabei besonders Lehrerbände, also ausführliche schulbuchabhängige Lehrermaterialien aus, wie sie von den meisten Lehrern gefordert werden. Ihre Verwendung zur Unterrichtsvorbereitung bietet den Lehrern einerseits ein großes Angebot an Anregungen und Hilfestellungen, und ermöglicht ihnen andrerseits, ihre Unterrichtsvorbereitung so zu erledigen, wie viele von ihnen es offensichtlich bevorzugen, nämlich als pragmatisches, auf die Reduzierung von Arbeitsaufwand gerichtetes Rezipieren von überwiegend fachbezogenen Informationen.

Nachträgliche Schlußbemerkung

"Wagenschein wird erstaunlicherweise von keinem Lehrer erwähnt", bemerkt HOPF (S.38) bei der Auswertung seiner Frage nach Rezeption (fach-)didaktischer Literatur.
Ist das so erstaunlich? Ich glaube nicht, wie folgende Anmerkungen deutlich machen sollen.

1. A. SCHMID, bundesweit bekannter Gymnasialmathematiker, Studienseminarleiter und Lehrbuchautor, wurde geradezu mit Ovationen bedacht, als er während der MNU-Bundes-Tagung 1983 in Tübingen vor ca. 2oo Tagungsteilnehmern, also nicht "einfachen" Lehrern, sondern interessierten, maßgebenden Kollegen, auf ironische Weise den Sinn der Fachdidaktik in Frage stellte und gleichzeitig die Behandlung eines bestimmten Aufgabentyps im Gymnasialunterricht probagierte.
   Zwar würde LENNÉ sich wundern; und WAGENSCHEIN wußte es schon: "So steht besonders der Glanz der Mathematik zu dem Elend des mathematischen Unterrichtes in einem traurigen Gegensatz" (I, S. 196). Aber: der Normallehrer kann an solchen Vorgaben seiner "Häuptlinge" nicht vorbeigehen.
2. Es ist nicht ungewöhnlich, wenn sich Vertreter einer Fachdisziplin uneinig über die Ziele ihrer Disziplin sind, so auch die Fachdidaktiker der Mathematik. Ungewöhnlich ist es jedoch, wenn aus den eigenen Reihen, sei es auch aus ideologischen Gründen, gesagt wird, daß "am Zustand des Mathematikunterrichts (...) die Mathematikdidaktiker als Schwätzer, Phantasten und Leichtfüße entlarvt" werden (STOLLER 1979, S. 2oo).
   Nicht nur Normallehrer können solchen Grundsatzdiskussionen nichts abgewinnen. Als Folge ist naheliegend, daß die Fachdidaktik als Ganzes ignoriert wird.
3. Die Ausbildung zum Mathematiklehrer am Gymnasium ist eine reine Fachausbildung. Wenn überhaupt, wird pädagogisches Gedankengut nur am Rande vermittelt. "Es be-

deutet eine gefährliche Verkürzung der pädagogischen Perspektive, wenn der Beruf des Lehrers auf ein einziges Rollensegment festgeschrieben wird, wie das in der Einschränkung auf den Fachlehrer (...) geschieht", meint E.E.GEIßLER (1981, S.195).
Ohne Zweifel - doch was kann der Normallehrer daran ändern?

4. WAGENSCHEIN - und "Wagenschein" ist hier nur ein Name für viele -
kritisiert:
"Ich habe allzu oft gesehen, daß die Unterrichtsweise eine Menge von Kindern unfähig macht. Und zwar so, daß wir sie dann nicht mehr recht von den von sich aus Ungeeigneten unterscheiden." (I, S.451)
fordert:
"Die spezialistische Ausbildung nicht verstehender, sondern nur funktionierender Mathematiker, (...), muß sich das Gymnasium, wenn es am Leben bleiben will, fernhalten und an Fachschulen abgeben." (I, S.33o)
regt an:
"Möge es gelingen, daß aus dem Kinde das Mathematische und in den Mathematikern das Pädagogische befreit werde!" (I, S.428)
Doch: wie soll, wie kann ein Normallehrer solche Kritik, solche Forderungen und Anregungen umsetzen?

Der Normallehrer hat trivialere Probleme, er steht unter dem Leistungsdruck, den Schülern Inhalte zu vermitteln, wie es von ihm gefordert wird. Dazu sucht er Hilfestellung - Hilfestellung für seinen 5-Unterrichtsstunden-Alltag, weil er weiß, daß er sie benötigt. Er sucht sie erst gar nicht bei Wagenschein (als pars pro toto). Warum sollte er auch, wo seine Ausbilder und Vorgesetzten sie dort auch nicht suchen, sondern Fachdidaktiker ignorieren oder sogar lächerlich machen? Dies geschah und geschieht mit Sicherheit nicht aus Überheblichkeit, sondern womöglich deshalb, weil pädagogische bzw. didaktische Konzepte nicht genügend relevant erscheinen.
So entsteht ein Kreislauf des Unverständnisses: Die Didaktik

vermittelt Ideen, die nicht bei der Zielgruppe ankommen und die Praktiker fordern Hilfestellungen, die zu konkret sind, als daß Didaktiker damit umgehen.
Ich glaube, man muß das folgende Zitat auch auf Hochschulen und Lehrerseminare bezogen sehen:
"Wenn man den ganzen quälenden Tatbestand zusammenhält mit der Starrheit, mit der wir in den Schulen fortfahren, weitermachen, durchhalten, so bekommt das Bild etwas tief Unheimliches, besonders, wenn man weiß, daß die dünne Schicht der Pädagogen ganz anders will, und auch, daß es leuchtende Ausnahmen gibt (...), daß sie aber Ausnahmen bleiben wie bisher." (WAGENSCHEIN, I, S.197)

9 LITERATUR

Abkürzungen

BS	Blickpunkt Schulbuch - Zeitschrift für moderne Unterrichtsmedien; Hrsg: Verband der Schulbuchverlage e.V., Frankfurt/M.
DdM	Didaktik der Mathematik, bsv, München
IMD	Journal für Mathematik-Didaktik; Schöningh, Paderborn
ML	Der Mathematiklehrer; Hirschgraben-Verlag, Frankfurt/M.
MNU	Der Mathematisch-Naturwissenschaftliche Unterricht; Dümmler, Bonn
MPS	Mathematisch-physikalische Semesterberichte; Vanderhoeck und Ruprecht, Göttingen
MU	Der Mathematikunterricht; Klett, Stuttgart
PM	Praxis der Mathematik; Aulis-Deubner, Köln
ZDM	Zentralblatt für Didaktik der Mathematik; Karlsruhe, Stuttgart

Aebli, H.: Grundformen des Lehrens, Stuttgart 1976

Andelfinger,B.; Herthorn, O.u.a.: Medien und Lernziele Freiburg 198o

Arlt,W.;Döbrich,P.; Lippert,G.: Modellversuche zur Lehrerfort- und Weiterbildung, Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung, Stuttgart 1981

Ausubel,D.: Psychologie des Unterrichts, Bd. 1, Weinheim 1974

Bauer, L.: Mathematische Fähigkeiten, Paderborn 1978

Bauersfeld,H.; Heymann, H.W.; Lorenz, J.H.: Forschung in der Mathematikdidaktik, Köln 198o

Bassüner, H.: Jeder Schüler muß sich angesprochen fühlen; in: Mathematik in der Schule, Berlin (DDR) 9/1981

Baumann, R.: Sprache von Schulbüchern, in: IMU-Informationen zum MU, Lüneburg Heft 2/1979

Behnke, H.: Die Autonomie der Geometrie, in: Beiträge zum Mathematikunterricht 197o, Hannover 1971

Bennet, N.: Unterrichtsstil und Schülerleistung, Stuttgart 1979

Besuden, H.: Anmerkung von Herrn Prof.Dr. Besuden, Oldenburg, in: ZDM 1/1977

Bigalke, H.-G.: Zur Situation der Mathematikdidaktik in der BRD, in: MPS 2/1971

Blankertz, H.: Theorien und Modelle der Didaktik, München 1969

Bölts, H.: Soziale Erfahrungen, in: D.Volk (Hrsg.), Kritische Stichwörter Mathematikunterricht

Bohusch, O.: Die Orientierungsstufe - eine moderne und soziale Lehrform für alle; Staatsinstitut für Gymnasialpädagogik, München 1971

Bottenberg,E.H.; Maiwald,D.K.: Lernbedingungen mathematischer Leistung; Studien zur Begabungsförderung und Bildungsförderung 4, München 1972

Brauner, R. unter Mitarbeit von M. Timpe: Quantität und Qualität - Ergebnisse empirischer Untersuchungen über Mathematikkurse der Sekundarstufe 1, in ZDM 2/1978

Bromme,R.; Seeger,F.: Unterrichtsplanung als Handlungsplanung, Königstein 1979

Brück, P.: Beispiel Mathematik: Regionalisierung verdirbt den Preis, in: BS Heft 24

Bruner, J.S.: Der Prozess der Erziehung, Düsseldorf 197o

Clark, C.M.; Yinger, R.Y.: Research on Teacher Thinking, in Curriculum Inquiry 7 (1977) 4, S.279 ff.

Clauß, G.;Ebner,H.: Grundlagen der Statistik, Zürich 1975

Damerow, P.: Die Reform des Mathematikunterrichts in der S I, Band 1, Stuttgart 1977

Dichanz, H.; Hage, K.: Alltägliche Unterrichtsvorbereitung - Spiegel didaktisch-methodischer Ansprüche, in: Bildung und Erziehung, Stuttgart, Heft 5/1979

Dichanz, H.; Kolb, G.(Hrsg.): Unterrichtstheorie und Medienpraxis, Stuttgart 1979

Dichanz, H.; Mohrmann,K.: Unterrichtsvorbereitung, Stuttgart 198o

Dormolen, J. van: Zur Bewertung von mathematischen Unterrichtswerken durch Lehrer,in: MU 5/1979

Drögemüller, H.-P.: Handbuch für Studienreferendare, Stuttgart 1977

Engel, A.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Band 1 u. 2, Stuttgart 1973, 1975

Fabian, G.: Der lange Flur - oder: Über die Verschiedenheit der Lehrer, in: Die Realschule 1/1982; Stuttgart

Fetzer, F.: Ich bin ein Stück Staat, in: DIE ZEIT vom 12.6.1981

Fletcher, T.J.: Is the Teacher of Mathematics a Mathematician or Not?, Schriftenreihe des IDM 6/1975, S. 2o3 ff.

Flitner, A.: Sozialpädagogik und Schule, in: Blätter des Pestalozzi-Verbandes 2/1974

Fölsch, G.: Lehrer '85, Braunschweig 198o

Frech, H.-W.: Berufsvorbereitung und Fachsozialisation von Gymnasiallehrern, Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin 1976

Freudenthal,H.: Lernzielbestimmung im Mathematikunterricht, in: MU 3/1977

Freudenthal,H.: Mathematik als pädagogische Aufgabe, Band 1 u. 2, Stuttgart 1973

Frey, K.(Hrsg.): Curriculum - Handbuch, Band II, München 1975

Führer, L.(Hrsg.): Integralrechnung in derSchule: Begründungen, MU 5/1981

Gallenkamp,K.W.: Über den mathematischen Unterricht im Gymnasium, Z.f.d. Gymnasial-Wesen, Mühlheim/Ruhr 1877, in: MU 5/1981

Gagné, R.M.: Die Bedingungen des menschlichen Lernens, Hannover 1969

Gebauer, M.; Holefleisch, U. u.a.: Praxis der Unterrichtsvorbereitung - ein Studienbuch,Stuttgart 1977

Gebauer, M.; Holefleisch,U. u.a.: Theorie der Unterrichtsvorbereitung - eine handlungstheoretische Begründung, Stuttgart 1977

Geißler, E.E.: Allgemeine Didaktik, Grundlegung eines erziehenden Unterrichts, Stuttgart 1981

Geißler, H.(Hrsg.): Unterrichtsplanung zwischen Theorie und Praxis, Stuttgart 1979

Glatfeld, M.(Hrsg.): Das Schulbuch im Mathematikunterricht, Braunschweig 1981

Gölter, G.: Das Schulbuch-Ärgernis oder Hilfe? Kommission "Anwalt des Kindes", Empfehlung 9, KM Rheinland-Pfalz, Mainz 1981

Griesel, H.: Die neue Mathematik für Lehrer und Studenten, Hannover 1973

Griesel, H.: Theorie und Erfahrung sowie schulorganisatorische als Grundlage der Curriculumentwicklung, in: ML 3/1979

Gudjons, H.; Reinert, G.-B.(Hrsg.): Grundfragen zur Lehrerpersönlichkeit, Königstein 1981

Hage, K.: Rahmenbedingungen alltäglicher Unterrichtsvorbereitung, in: Die deutsche Schule 5/1981

Handbuch der Unterrichtsplanung und Curriculumentwicklung nach Hilda Taba, Stuttgart 1974

Hayen, J.: Einfühung und Einsatz des Elektronikrechners in den Klassen 7 und 8, in: MU 1/1978

Heller, K.; Rosemann,B.: Planung und Auswertung empirischer Untersuchungen, Stuttgart 1974

Heimann, P.; Otto, G.; Schulz, W.: Unterricht-Analyse und Planung, Hannover 1972

Heymann, K.: Lehr-Lern-Prozesse im Mathematikunterricht, Stuttgart 1978

Himmerich, W.u.a.: Unterrichtsplanung und Unterrichtsanalyse - ein didaktisches Modell, Band 1 und 2, Stuttgart 1976

Holland, G.: Geometrie für Lehrer und Studenten, Hannover 1974

Hopf, D.: Mathematikunterricht - Eine empirische Untersuchung zur Didaktik und Unterrichtsmethode in der 7. Klasse des Gymnasiums, Stuttgart 1980

Howson, A.G.: Kritische Analyse zur Entwicklung mathematischer Curricula, in: Programmheft Teil II, ICME Karlsruhe 1976

Hürten, K.H.: Die Situation der Fachdidaktik Mathematik, Vorbemerkungen, in: ZDM 1/1979

Inhetveen, H.: Die Reform des gymnasialen Mathematikunterrichts zwischen 1890 und 1914 - Eine sozioökonomische Analyse, Bad Heilbrunn 1976

Inhetveen, H.: Frau und Mathematik, in: D. Volk, kritische Stichwörter Mathematikunterricht, München 1979

Ingenkamp (Hrsg.):Handbuch der Unterrichtsforschung, 1967

Jahner, H.: Methodik des Mathematikunterrichts, Heidelberg 1978

Jahnke, N.; Otte, M.; Schubing, G.: Mathematikunterricht und Philosophie, in: ZDM 2/1977

Keitel, C.; Otte, M.; Seeger, F.: Text, Wissen, Tätigkeit; Das Schulbuch im Mathematikunterricht, Königstein 198o

Kerschensteiner, G.: Die Seele des Erziehens und das Problem der Lehrerbildung, Stuttgart 1927

Kirsten, R.E.: Lehrerverhalten; Untersuchung und Interpretationen, Stuttgart 1976

Klafki, W.u.a.: Didaktische Analyse, Hannover 1962

Klafki, W.: Studien zur Bildungstheorie und Didaktik, Weinheim 1974

Klauer, K.J.; Fricke, R. u.a.: Lehrzielorientierte Tests, Düsseldorf 1972

Klein, F.: Elementarmathematik vom höheren Standpunkt aus, 1. Band, Berlin 1933[4]

Klett, E.: Aus deutschen Lehrplänen - Widersprüche und Skurrilitäten, in BS, Heft 24

Kirsch, A.: Zur Mathematik-Ausbildung der zukünftigen Lehrer im Hinblick auf die Praxis des Geometrieunterrichts, in: JMD 4/198o

Knoche, N.: Moderner Mathematikunterricht - eine Frage der Stoffauswahl?, in: MPS 1/1971

Kozdon, B. (Hrsg.): Lernzielpädagogik, Fortschritt oder Sackgasse? , Bad Heilbrunn 1981

Kratz, J.: Fachübergreifende methodische und didaktische Überlegungen zur Unterrichtsplanung und -gestaltung, in: Anregung, Zeitschrift für Gymnasialpädagogik, München, Heft 2/ 1978

Kroebel, W.: Die traditionellen Bildungsvorstellungen als Hintergrund der Stundentafeln unserer Gymnasien, in: MPS 1/1971

Krotz, F.: Plädoyer für die Abschaffung des Mathematikunterrichts, in: b:e Oktober 1981

Krygorska, A.Z.: Kurzfassung des Übersichtsberichts beim 3. Internationalen Kongress über Mathematikunterricht - Sekundarstufe I, in: Programmheft Teil II, ICME Karlsruhe 1976

Lauter, J.: Kriterien zur Arbeit mit dem Lehrbuch im Mathematikunterricht der Grundschule, in: Schallenberger, Horst E. (Hrsg.): Zur Sache Schulbuch, Band 3, Ratingen 1973, S. 27o-278

Lenné, H.: Analyse der Mathematikdidaktik in Deutschland, Stuttgart 1969

Lindner, H.(Hrsg.): Die Fortbildung der Mathematiklehrer, Weinheim 1972

Lörcher, G.A.: Mathematik als Fremdsprache, in: Reflektierte Schulpraxis 1/1974

Loser, F.: Alltägliche Unterrichtsvorbereitung und Unterrichtstheorie, in: Bildung und Erziehung 5/1979

Loser, F.; Terhard,E.: Alltägliche Unterrichtsvorbereitung, in: Bildung und Erziehung 5/1979

Maier, H.: Ansätze zu einer Theorie des Schulbuchs für den Mathematikunterricht, in: DdM 4/1981

Maier, H.: Mathematik, Kompendium Didaktik, München 1977

Markert, D.: Aufgabenstellen im Mathematikunterricht, Freiburg 1979

Mager, R.: Lernziele und programmierter Unterricht, Weinheim 1965

Meissner, H.: Taschenrechnerreport, in: ZDM 9/1977

Meschkowski, H. (Hrsg.): Didaktik der Mathematik, Band I - IV, Stuttgart 197o u.a.

Meyer, H.: Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung, Königstein 1981[4]

Mies, T.; Otte, M.u.a.: Probleme und Tendenzen der Mathematiklehrerbildung, Bielefeld 1975

Mies, T.; Vogel, D.: Unterrichtsbeobachtung und Lehrerentscheidung im Mathematikunterricht, Manuskript ohne Datum

Möller, C.: Technik der Lernplanung, Weinheim und Basel 1973

Mrmak, M.: Möglichkeiten und einige Erfahrungen mit der Anwendung des Films im Mathematikunterricht, in: ZDM 1/1979

Niemann, H.J.: Der Lehrer und sein Beruf, Weinheim 197o

Niess, W.: Mißtraut euren Schulbüchern, in: DIE ZEIT vom 23.1o.1981

Oehlschläger,H.-J.: Zur Praxisrelevanz pädagogischer Literatur, Strukturen und Trends der Literaturrezeption praktizierender Lehrer, Stuttgart 1978

Otte, M.: Das Schulbuch im Mathematikunterricht, in: ML 3/1981

Otte, M.: Der Mathematiklehrer in der Ausbildung und im Beruf, in: Programmheft Teil II, ICME Karlsruhe 1976

Otte, M.: Professional Life of Teaching, Bielefeld 1978

Padberg, F.: Didaktik der Bruchrechnung, Freiburg 1979

Peschek, W.; Pfeiffer, H.; Reiss, M.: Differenzierung im Mathematikunterricht der neugestalteten gymnasialen Oberstufe - Skizze eines Projekts, in: ZDM 4/1981

Peterßen, W.H.: Grundlagen und Praxis des lernzielorientierten Unterrichts, Ravensburg 1974

Peterßen, W.H.: Handbuch Unterrichtsplanung, München 1981

Piaget, J.: Psychologie der Intelligenz, Zürich 1948

Polya, G.: Wie lehren wir Problemlösen?, in: ML 1/1980

Röhrl, E.: Von der prinzipiellen Schädlichkeit der Schulbücher, in: ML 1/1980

Roth, H.: Pädagogische Psychologie des Lehrens und Lernens, Hannover 1968

Rumpf, H.: Das Schulbuch als Medium im Zivilisationsprozeß, in: Bildung und Erziehung 2/1980

Schallenberger,H.E. (Hrsg.): Zur Sache Schulbuch, Band 1-3, Ratingen 1973

Schanne, R.: Schülerzufriedenheit als evaluative Einstellung zum Unterricht, in: Südwestdeutsche Schulblätter Heft 2/1981

Schmidt, G.: Rezension von Gamma, 5.-9. Schuljahr, in: ZDM 6/1981

Schmidt, G.: Zur Lage des Mathematikunterrichts: Die Grundkursproblematik, in: MNU 7/1981

Schneider, M.: Zur Rolle der Mathematik in unserer Gesellschaft und sich daraus ergebende Aufgaben für die Mathematiklehrer, in: Mathematik in der Schule 12/1981, Berlin (DDR)

Schüler, H.: Wider das Schulbuch, das Schüler und Lehrer verplant, in: Neue Sammlung, Stuttgart, Heft 1/1982

Schuberth, E.: Die Modernisierung des mathematischen Unterrichts, Stuttgart 1971

Schubring, G.: Das genetische Prinzip in der Mathematik-Didaktik, Stuttgart 1978

Soika, C.-D.: Moderne Mathematik in der Schulpraxis, Ratingen 1974

Sommer,N.; Viet, V.: Leistungsdifferenzierung im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I,Köln 1981

Spanger, E.: Der geborene Erzieher, Heidelberg 1958

Stein, G.: Wissenschaftliche Schulbucharbeit und Formen politischen Umgangs mit Schulbuchtexten, in: Bildung und Erziehung, Stuttgart 2/1980

Stein, G.: Das Schulbuch als Unterrichtsmedium und Forschungsgegenstand, in: Erziehen heute, Heft 2/1982

Stein, G.; Schallenberger, H.E.: Multiperspektivische Schulbuchforschung im Umriß, in: BS Heft 24

Strässer, R.: Schülerbücher, in: D. Volk (Hrsg.), Kritische Stichwörter Mathematikunterricht, S. 265 ff.

Tietze, U.-P.; Klika, H.; Wolpers, H.: Didaktik des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe II, Braunschweig 1982

Ulshöfer, R.: Kooperativer Unterricht, Band 1, Grundzüge der Didaktik, Stuttgart 1975²

Viet, V.; Sommer, N.: Leistungsdifferenzierung im Mathematikunterricht des 5. und 6. Schuljahres, in: JMD 1/1980

Vollrath, H.-J.: Didaktik der Algebra, Stuttgart 1974

Vollrath,H.-J.: Die Bedeutung methodischer Variablen für den Analysisunterricht, in: MU 5/1976

Vollrath,H.-J.: Die Bedeutung von Hintergrundtheorien für die Bewertung von Unterrichtssequenzen, in: MU 5/1979

Volk, D.: Handlungsorientierte Unterrichtslehre am Beispiel Mathematikunterricht, Band A: Bausteine ...,Bensheim 1979

Volk, D. (Hrsg.): Kritische Stichwörter Mathematikunterricht, München 1979

Volk, D.: Philosophie im Mathematikunterricht - Der Mathematikunterricht als Anwendungsgebiet der Philosophie, in: ZDM 3/1977

Wagenschein, M.: Die Tragik des Mathematikunterrichts, in: MU 4/1962

Wagenschein, M.: Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken, Band I und II, Stuttgart 1965, 1969

Wengel, E.: Lehrerrolle, in: Volk, D.(Hrsg.): Kritische Stichwörter Mathematikunterricht

Winter, H.: Probleme bei der Entwicklung eines Schulbuches aus der Sicht eines Herausgebers, in: ML 3/1981

Wittmann, E.: Grundfragen des Mathematikunterrichts, Braunschweig 1981[6]

Wöhler, K.(Hrsg.): Didaktische Prinzipien, Begründung und praktische Bedeutung, München 1979

Würker, W.: Das Ende des Chaos? Zur Inflation auf dem Schulbuchmarkt, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 2.1o.1981

Zeiher, H.: Gymnasiallehrer und Reformen, Stuttgart 1973

Ziebegk, G.: Zur Lage des mathematischen Unterrichts: Ist die Schulmathematik schülergerecht?, in: MNU 8/1981

Ziegenspeck, J.: Mathematik-Bücher für die Orientierungsstufe Band I und II, Lüneburg 1979

Zifreund, W.: Einleitung: Zur logischen und praxeologischen Problematik der Unterrichtsvorbereitung, in: Unterrichtswissenschaft Heft 7/1977

Weitere Literatur:

Bromme, R.: Das Denken von Lehrern bei der Unterrichtsvorbereitung, Weinheim 1981

Bromme, R., Hömberg, E.: Die andere Hälfte des Arbeitstages, Interviews mit Mathematiklehrern über alltägliche Unterrichtsvorbereitung, Bielefeld 1981

Heymann, H. W.: Mathematikunterricht als schulischer Alltag, Bielefeld 1982

Peschek, W.: Differenzierung in den Mathematiklehrplänen der gymnasialen Oberstufe, Bielefeld 1982

Schüler, H.: Curriculum-Entwicklung als konstruktive Schulbuchkritik. Aufgezeigt und begründet an "Was ist der Mensch?", einem Curriculum zur Verbindung von Biologie und Sozialkunde in der Sekundarstufe I, Bielefeld 1981

Stoller, D.: Objektivität, in: Volk, D. (Hrg.): Kritische Stichwörter Mathematik, München 1979

1o ANHANG

Fragebogen

Spalte

1 - 4
(rechts-
bündig)

laufende Nummer 336

FRAGEBOGEN

zum Einsatz von Lehrerhilfen

Dieser Fragebogen besteht aus zwei Teilen:

dem eigentlichen Fragebogen, sowie dem Adressenteil, mit dem Sie - als Dank für das Ausfüllen des Fragebogens - eines der angebotenen Bücher unseres Verlages kostenlos erhalten können.

Zweck dieses Fragebogens ist es, zu untersuchen, in welchem Umfang und auf welche Art Lehrerhilfen von Ihnen als Mathematik-Lehrer an Gymnasien eingesetzt werden.
Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, Lehrerhilfen genau auf Ihre Anforderungen hin erstellen zu können.
Dazu dient auch der Teil dieses Fragebogens mit Fragen über die vorliegenden Lehrerbände zu unserem Unterrichtswerk GAMMA für Gymnasien.

Wir würden uns freuen, wenn Sie diesen Fragebogen innerhalb der nächsten 3 Wochen ausgefüllt zurücksenden würden, und zwar an:

ERNST KLETT
VERLAG
Redaktion Mathematik/Physik
z. Hd. J. A. Schmidt
Postfach 809

7000 Stuttgart 1

VIELEN DANK!

F 1639

Spalte

ANGABEN ZUR PERSON

1. Geschlecht:

		n
5	1 ☐ weiblich	544
	2 ☐ männlich	1751

2. Alter (in vollendeten Jahren)

6	1 ☐ unter 30	927
	2 ☐ 30 bis 39	848
	3 ☐ 40 bis 49	339
	4 ☐ 50 bis 59	164
	5 ☐ 60 und älter	13

3. Bundesland:

7	1 ☐ Baden - Württemberg	465
	2 ☐ Hessen	–
	3 ☐ Niedersachsen	6
	4 ☐ Nordrhein - Westfalen	1427
	5 ☐ Rheinland - Pfalz	210
	6 ☐ Schleswig - Holstein	178
	7 ☐ anderes Bundesland	3

Spalte

4. Welches Unterrichtswerk ist an Ihrer Schule in Klasse 7 eingeführt?

8

1 ☐	darüber möchte ich keine Auskunft geben	35
2 ☐	GAMMA	257
3 ☐	Klett, Lambacher-Schweizer	364
4 ☐	Schwann, Algebra I, Geometrie I	350
5 ☐	Schrödel, Mathematik heute	346
6 ☐	bsv, Algebra 1, Geometrie 1	332
7 ☐	anderes, und zwar:	351

5. In welchen Klassen unterrichten Sie **Mathematik**? (Hier können Sie mehrere Antworten ankreuzen)

9	1 ☐	in den Klassen 5 und 6 (Orientierungsstufe)	1346
10	1 ☐	in den Klassen 7, 8, 9 oder 10	1986
11	1 ☐	in den Klassen 11, 12 oder 13	1798
12	1 ☐	Sie unterrichten z.Zt. keine Mathematik	48

LEHRERHILFEN

6. Als Lehrerhilfen für Mathematik gibt es Lösungshefte, Konzeptionshefte, Lehrerbände und allgemeine didaktische Literatur.

Was ist Ihrer Meinung nach bei Lehrerhilfen wichtig? (Hier können mehrere Antworten angekreuzt werden)

13	1 ☐	allgemeine Konzeptionserläuterungen	949
14	1 ☐	Lernzielangaben	830
15	1 ☐	didaktische Hinweise	1285
16	1 ☐	methodische Erläuterungen und Alternativen	1825
17	1 ☐	Kürzungsvorschläge	718
18	1 ☐	Differenzierungshinweise	782
19	1 ☐	Aufgabenlösungen	1540
20	1 ☐	Literaturhinweise	453
21	1 ☐	anderes, und zwar:	122

7. Verwenden Sie zur Vorbereitung oder während Ihres Unterrichts irgendwelche Lehrerhilfen?

22 1☐ ja (weiter mit Frage 9) 1916
2☐ nein (weiter mit Frage 8) 335

8. Wenn Sie keine Lehrerhilfen verwenden, was ist der wichtigste Grund dafür?
(Bitte nur eine Antwort ankreuzen)

23 1☐ Ich habe genügend Erfahrung und benötige deshalb keine Lehrerhilfen. 5
2☐ Lehrerhilfen nützen wenig für die konkrete Unterrichtssituation, die in jeder Klasse verschieden ist. 9
3☐ Die Lösungen sind oft falsch, man muß sowieso alles nachrechnen. 1
4☐ Es ist den Schülern gegenüber unfair, Lehrerhilfen zu benutzen. 5
5☐ Lehrerhilfen sind in der Regel zu teuer. 85
6☐ anderes, und zwar: 4

(weiter mit Frage 12)

9. Wenn Sie Lehrerhilfen verwenden, bei welcher Gelegenheit?
(Hier können mehrere Antworten angekreuzt werden)

24 1☐ zur allgemeinen Information am Beginn des Schuljahres 7
25 1☐ zur Information am Beginn eines größeren Unterrichtsabschnitts 1
26 1☐ zur Vorbereitung vor Beginn jeder Lerneinheit 9
27 1☐ laufend, während der Arbeit im Unterricht 7
28 1☐ anderes, und zwar: 1

10. Zu welcher Art von Lehrerhilfen greifen Sie am häufigsten?

(Bitte nur eine Antwort ankreuzen)

29

1 ☐ Lösungshefte (enthalten fast nur die Lösungen zu den Aufgaben) 524

2 ☐ Konzeptionshafte (erläutern Ziele, Aufbau Didaktik und Methodik des Lehrgangs, enthalten aber keine Lösungen) 297

3 ☐ Lehrerbände (umfassen Lösungs- und Konzeptionshefte) 853

4 ☐ allgemeine didaktische Literatur 146

11. Lösungshefte und Lehrerbände können sich auch zum Einsatz im Unterricht selbst eignen. Angenommen, es gäbe zu dem bei Ihnen eingeführten Unterrichtswerk alle unten genannten Lehrerhilfen, welche Art würden Sie bevorzugen?

(Bitte nur eine Antwort ankreuzen)

30

1 ☐ Lösungshefte 250

2 ☐ Lehrerband als Loseblattsammlung 539

3 ☐ Lehrerband als eigenständiges Buch 303

4 ☐ Lehrerband als integrierter Lehrer-Schülerband 835

ZUM UNTERRICHTSWERK GAMMA

GAMMA allgemein

12. Kennen Sie die Schülerbände des Mathematikwerks GAMMA, d.h. haben Sie wenigstens einen davon geprüft und sich eine Meinung dazu gebildet?

31

1 ☐ ja (weiter mit Frage 13) 2028
2 ☐ nein (weiter mit Frage 18) 259

13. Haben Sie bereits einen der Schülerbände (zumindest teilweise oder zur Erprobung) im Unterricht eingesetzt?

32

1 ☐ ja 821
2 ☐ nein 1192

14. Wie beurteilen Sie das Gesamtwerk"GAMMA für Gymnasien", soweit Sie es kennen?

33

1 ☐ sehr negativ 16
2 ☐ eher negativ 296
3 ☐ eher positiv 1517
4 ☐ sehr positiv 174

15. Kennen Sie die GAMMA-Lehrerbände, d.h. haben Sie wenigstens einen davon geprüft und sich eine Meinung dazu gebildet?

34

1 ☐ ja (weiter mit Frage 16) 531
2 ☐ nein (weiter mit Frage 18) 1498

16. Haben Sie bereits mit einem der GAMMA-Lehrerbände (zumindest teilweise oder zur Erprobung) gearbeitet?

35

1 ☐ ja 414
2 ☐ nein 118

Spalte

17. Kennen Sie die Arbeitshefte zu GAMMA?

36
1 ☐ ja (215)
2 ☐ nein (317)

18. In welchen Klassen würden Sie gegebenenfalls Arbeitshefte in Ihrem Unterricht einsetzen?

37
1 ☐ nur in den Klassen 5 und 6 391
2 ☐ nur in den Klassen 5 bis 8 341
3 ☐ in den Klassen 5 bis 10 983
4 ☐ überhaupt nicht 346

19. Welche zusätzlichen Materialien würden Sie gegebenenfalls im Unterricht einsetzen? (Hier können mehrere Antworten angekreuzt werden)

38 1 ☐ Folien 1823
39 1 ☐ Filme 518
40 1 ☐ Aufgabensammlungen z.Hd. des Lehrers 1379
41 1 ☐ standardisierte Lernerfolgstests 709
42 1 ☐ Zusammenstellung von Merksätzen und Beispielen für den Schüler 1053
43 1 ☐ Materialien zur Wahrscheinlichkeitsrechnung (Würfel, Dreher usw.) 1045
44 1 ☐ Sonstiges, und zwar: 201

_____

_____

_____

GAMMA - LEHRERBÄNDE

Die folgenden Fragen betreffen Sie nur dann, wenn Sie bei Frage 15 mit "ja" geantwortet haben, d.h. Sie kennen die GAMMA-Lehrerbände und haben wenigstens einen davon geprüft und sich eine Meinung dazu gebildet. Andernfalls weiter mit Frage 30.

20. Die GAMMA-Lehrerbände bestehen aus den Schülerbandseiten mit eingeschossenen Lehrerseiten (grün), sowie einem allgemeinen Vorspann.
Wie beurteilen Sie die Lehrerbände insgesamt?

45 1 ☐ eher positiv 505
2 ☐ eher negativ 23

21. Die einzelnen Seiten der Lehrertexte beziehen sich genau auf die danebenstehenden Schülerbandseiten.
Sie halten dies für:

46 1 ☐ praktikabel 496
2 ☐ unnötig 36

22. Wofür sind die GAMMA-Lehrerbände Ihrer Meinung nach besonders geeignet?
(Hier können mehrere Antworten angekreuzt werden)

47 1 ☐ zur Vorbereitung des Unterrichts 465
48 1 ☐ zur Arbeit im Unterricht selbst 193
49 1 ☐ zur Überprüfung der Schülerlösungen 309
50 1 ☐ zur allgemeinen Information über die Konzeption des Lehrwerks 186
51 1 ☐ anderes, und zwar:

_____

_____

_____

Spalte

Im folgenden sollen die sechs Gliederungsteile (Abschnitte) der Lehrerbände beurteilt werden. Für jedes Urteil steht Ihnen für Ihr Kreuzchen eine vierstufige Skala zur Verfügung. Die jeweiligen Pole sind dabei als Gegensatzpaare angeordnet.

23. Zielsetzung:

52	Unterrichts-relevanz:	unnütz	☐☐☐☐ 1 2 3 4	hilfreich
53	Texte:	weitschweifig	☐☐☐☐ 1 2 3 4	prägnant
54	Inhalte:	trivial	☐☐☐☐ 1 2 3 4	aussagekräftig

24. Sachinformation:

55	Unterrichts-relevanz:	unnütz	☐☐☐☐ 1 2 3 4	hilfreich
56	Texte:	weitschweifig	☐☐☐☐ 1 2 3 4	prägnant
57	Inhalte:	trivial:	☐☐☐☐ 1 2 3 4	aussagekräftig

25. Didaktische Hinweise:

58	Unterrichts-relevanz:	unnütz	☐☐☐☐ 1 2 3 4	hilfreich
59	Texte:	weitschweifig	☐☐☐☐ 1 2 3 4	prägnant
60	Inhalte:	trivial	☐☐☐☐ 1 2 3 4	aussagekräftig

Spalte

26. Methodische Hinweise:

61 Unterrichts-relevanz: unnütz ☐☐☐☐ hilfreich
1 2 3 4

62 Texte: weitschweifig ☐☐☐☐ prägnant
1 2 3 4

63 Inhalte: trivial ☐☐☐☐ aussagekräftig
1 2 3 4

27. Lösungen

64 Unterrichts-relevanz: unnütz ☐☐☐☐ hilfreich
1 2 3 4

65 Lösungen: fehlerhaft ☐☐☐☐ sachlich richt
1 2 3 4

28. Zusatzaufgaben:

66 Unterrichts-relevanz: unnütz ☐☐☐☐ hilfreich
1 2 3 4

29. Kürzungsvorschläge:

67 Unterrichts-relevanz: unnütz ☐☐☐☐ hilfreich
1 2 3 4

DIDAKTISCHE LITERATUR

Zu den Lehrerhilfen gehören auch die im Ernst Klett Verlag erscheinenden Studienbücher, sowie die Schriftenreihe "Der Mathematikunterricht". Hierzu abschließend noch ein paar Fragen.

30. Ist Ihnen die Reihe "Klett Studienbücher Mathematik"bekannt?

68

1 ☐ ja, Sie besitzen einen oder mehrere Bände davon 1185

2 ☐ ja, Sie haben aber noch keinen Band davon gekauft 614

3 ☐ nein 524

31. Ist Ihnen die Schriftenreihe "Der Mathematikunterricht bekannt?

69

1 ☐ ja, Sie sind Abonnent 253

2 ☐ ja, Sie sind zwar kein Abonnent, lesen aber ab und zu ein bestimmtes Heft 1578

3 ☐ ja, die Schriftenreihe interessiert Sie aber nicht besonders 259

4 ☐ nein 182

32. Lesen Sie mehr oder weniger regelmäßig (auch) andere mathematisch-didaktische Zeitschriften?

70

1 ☐ ja 1465

2 ☐ nein 805

Spalte

2. Karte

Für Ihre Mitarbeit möchten wir uns bei Ihnen mit einem Buchgeschenk bedanken.

Bitte geben Sie nachstehend Ihre Anschrift und Ihren Buchwunsch an.

Vielen Dank!

Titel (z.B. StR):

1 - 5 [ ][ ][ ][ ][ ]

Name (Vorname ggf. abkürzen):

6 - 28 [ ]

Straße:

29-51 [ ]

PlZ, Wohnort:

52-74 [ ]

75 (blank)

Ihr Bücherwunsch:

(hier ankreuzen)

76-80 (rechtsbündig)

○ 7 0733 GAMMA 7 Lehrerband

○ 7 0833 GAMMA 8 Lehrerband

○ 9 8334 Klett Studienbuch "Elementarmathematik algorithmischen Standpunkt" von A. Enge

○ 9 63231 "Der Mathematikunterricht", Heft 5/79 Evaluation-Bewertungsfragen zum Mathema Unterricht.

Lebenslauf

Persönliche Daten:

Jürgen A. Schmidt, geb. am 26.6.45 in Dietenheim/Ulm, verheiratet, zwei Töchter

Ausbildung:

1952 - 56	Grundschule in Stuttgart
1956 - 65	Wagenburg-Gymnasium in Stuttgart
1965	Abitur
(1965 - 67	Bundeswehr)
SS 67 - SS 68	Mathematik-Studium an der Universität Stuttgart
WS 68 - WS 72	Mathematik-Studium an der Ruhr-Universität Bochum; Nebenfach: Geographie
21.2.73	Diplom Prüfung zum Dipl.Math.

Berufsausübung:

seit 1.3.73	Verlagsredakteur für Mathematik beim E. Klett-Verlag in Stuttgart

Weiterbildung:

WS 77 - WS 81	Teilzeitstudium an der Fernuniversität Hagen; Fach: Wirtschaftswissenschaften. Kein Abschluß.
seit SS 82	immatrikuliert als Doktorand an der Universität Tübingen

Lehraufträge:

1971 - 1973	Lehrtätigkeit am Ricarda-Huch-Gymnasium in Gelsenkirchen (8 Wochenstunden)
1974 - 1975	Lehrtätigkeit am Progymnasium in Stuttgart-Sillenbuch (5 Wochenstunden)

Veröffentlichungen:

1976	"Lernerfolgstests Geographie" für die Sekundarstufe 1, Stuttgart 1976 Mitarbeit bei der Entwicklung und Autorentätigkeit
1976	"Grundwissen Mathematik S II", Stuttgart 1977; zusammen mit G.König, Karlsruhe
1981	"Formeln und Beispiele für Hauptschule und Beruf", Stuttgart 1981